

مستطیل
معین
شبیه بمعین
کثیر الاضلاع
منحرف

* المقالة الأولى * سبعة وأربعون شكلاً وفي نسخة ثابت بزيادة شكل
وهو شكل منه وقد جرت العادة بتصدير الكتاب بذكر حدود وأصول موضوعة وعلوم
متعارفة يحتاج إليها في بيان الأشكال * الحدود * النقطة
ما لا جزء له ليس من ذوات الأوضاع * الخط طول بلا عرض ونهايتاه النقطة
والمستقيم منه هو الذي يكون موضوعاً على أن يقابل أي نقطة تفرض عليه بعضها بعضاً
السطح والبسيط ما له طول وعرض فقط ونهايتاه الخط والمستوي منه هو الذي
يكون وضعه على أن يقابل أي خطوط تفرض عليها بعضها بعضاً الزاوية المسطحة هي
من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة من غير أن يتحدا فإن كانا
مستقيمين فالخطين مستقيمة الخطين والقائمة من الزوايا هي الحادثة المتساويتين
الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قائم على خط ويسمى القائم عموداً والحادة
هي التي تكون أصغر من قائمة والمنفرجة هي التي تكون أكبر منها وكلتاهما تسمى
الخطين وليستا الحد النهاية والشكل ما أحاط به حد واحد أو حدود
الدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة
الخارجة منها إليه ويسمى ذلك الخط محيطاً وتلك النقطة مركزاً والخط المستقيم المار بالمركز
المنتهي من جنبتيه إلى المحيط قطراً وهو ينصف الدائرة ويحيط مع نصفي المحيط بكل واحد
من النصفين والذي لا يمر به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين أصغر وأكبر من النصف
والأشكال المستقيمة الأضلاع هي التي تحيط بها خطوط مستقيمة فما بثلاثة مثلث
ومنه المتساوي الأضلاع ومتساوي الساقين ومختلف الأضلاع أيضاً ومنه القائم الزاوية والمنفرج
الزاوية ... قائمة أو منفرجة والحاد الزوايا إن لم يقع فيه ... وذوات الأربعة الأضلاع
...

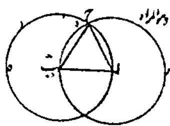
المربع وهو المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل هو القائم الزوايا غير متساوي
الاضلاع والمعين هو المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين هو الذي لا يكون
اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة ولكن يساوي كل متقابلين من اضلاعه وزواياه وما
المنحرف وهو ما عداها وذوات الاربعة فهو كثير الاضلاع المتوازية من الخطوط هي المستقيمة
التي تكون في سطح مستو التي لا يلتقيان وان اخرجت في جهتيها الى غير النهاية. الاصول الموضوعة

الاصول الموضوعة

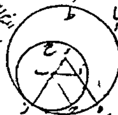
اقول من الواجب الاول ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستقيم والمستوي
منها جملة موجودة وان لنا ان نعين نقطة على اي خط وسطح كان وان نفرض
خطا على اي سطح كان او دائرة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم
والسطح المستوي ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وكل سطحين
خط وان يوضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي ان لنا ان نصل خطا
مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة
وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة والزوايا القائمة متساوية جميعا
لا يحيط خطان مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكان
الزاويتان اللتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان
في تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر في الاصل واقول المقدمة الاخيرة ليست
من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى بها ان تورد
في المسائل دون المصادرات وانا اضعها في موضع يليق بها ووضعت
قضية اخرى يبين بها ان الخطوط المستقيمة التي تكون في سطح مستو ان كانت
موضوعة على التباعد في جهة لم تكن موضوعة على التقارب في

جهة

تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان يتقاطعا وثالثها التي بيانها قضية اخرى قد استعملها
اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها • وهي • ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد
فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم • ومما يجب ايضا
ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير
مسامت بعضها لبعض وان الزاوية المساوية للقائمة قائمة • العلوم المتعارفة
• الاشياء المساوية لشيء واحد بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها
متساوية حصلت متساوية • واذا زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية حصلت
غير متساوية • والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت متساوية فهي متساوية
• والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت غير متساوية فهي غير متساوية • والتي
كل واحد منها اضعاف بعدة واحدة او اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية
• والاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية • والكل اعظم من جزئه فهذا ما اردنا ان نصدر
الكلام به وسياتي تعريفات وتصديرات اخرى في مواضع يليق بها ليعلم • ان جميع
النقط والخطوط الموردة من اول هذا الكتاب الى آخر المقالة العاشرة انما
وضعت على انها في سطح واحد مستو واذا اطلق الخط والسطح والزاوية فانما اعني بها
المستقيم والمستوي والمستقيمة الخطين • الاشكال • ا • نريد ان نرسم مثلثا متساوي الاضلاع
على خط محدود كاب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعدي الخط دائرتي ب ج د ا ج ه
ونصل اج ب ج فمثلث اج ب المرسوم على متساوي الاضلاع وذلك لان اب اج الخارجين
من مركز دائرة ب ج د الى محيطها متساويان وكذلك ب ا ب ج الخارجان من مركز دائرة اج ه
الى محيطها فاج ب ج المساويان لاب متساويان فاذن اضلاع مثلث اج ب متساوية

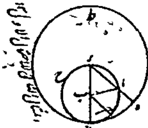


ب + نريد ان نخرج من نقطة معلومة
خطا مساويا لخط محدود فلتكن النقطة
ا والخط ب ج ونصل بين النقطة واحد
طرفي الخط اب ونرسم عليه مثلثا
متساوي الاضلاع وهو مثلث اب د ونخرج د ا د ب في جهتي اب الى ه ز و
نرسم على طرف الخط وهو ب ببعد الخط وهو ب ج دائرة ج ح ز فنقطة ز
على د المباينة للخط ببعد د ز دائرة ز ط ه فخط ا ه هو المراد وذلك لان



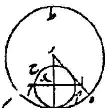
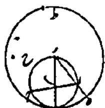
ب ج ب ز الخارجين من مركز دائرة ج ح ز الى محيطها
متساويان وكذلك د ه د ز الخارجين من مركز دائرة
ز ط ه الى محيطها وكان د ب د ا متساويين فيفصل ا ه
متساويين فاب ج المساوي بان لب ز متساويان وذلك ما اردناه اولا
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان تقع مباينة للخط اما
غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة ويمكن ان تقع غير مباينة له اما
عليه وعلى طرفه وهذه اربعة اوجه والوجه في الجميع واحد اما الاول
فكما مر ويمكن ان تقع فيه اب اما اقصر من ب ج فيقع المثلث
داخل دائرة ج ح ز كما مر او مساويا له فمن الدائرة بنقطتي ا د او اطول





فيقطع محيطها
ضلعي اب د
وهما هكذا

. واما الثاني فيتصل الاول ويقع فيه الصور الثلث هكذا


واما الثالث . فلا يحتاج فيه الى ان نفصل بين النقطة وطرف الخط لان اب يكون بعض ب ح فلا تقع فيه الا صورة واحدة وهي هكذا



. ويمكن في جميع هذه الصور ان نرسم المثلث في كلتا جنبتي خط اب ويحدث بسببه في اوضاع الخطوط اختلافات ايضا . واما الرابع فلا يحتاج فيه ايضا الى ان نفصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدائرتين لكون المركزين متحدا بل نكتفي فيه بعمل دائرة واحدة على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق

الثالث
ج



ح . نريد ان نفصل من اطول خطين مثل اقصرهما فلنكن الاطول اب والاقصر ح ونخرج من ا مساويا لح وليكن اد ونرسم على بعد اد دائرة د ه ز فيفصل بها از من اب مساويا لاد

الرابع
د



اعني ح وهو المراد . د . اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر كل لنظيره تساوى الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره فلنكن في مثلثي اب ح د ه ز اب مساويا لده واح لدز وزاوية ا لزاوية د اقول فب ح مساو له ز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ح لزاوية ز والمثلث

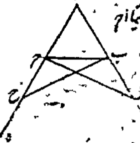
مثلث ه و ذلک لانا اذا توهمنا تطبیق ب ا علی ه ر انطبقت نقطة ب علی نقطة ه و ب ا علی ه ر لاستقامتهما و علی التساوی الخطین و زاویة آ علی زاویة ر لتساویهما و ا ح علی ر ز لاستقامتهما و ح علی ز لتساوی ا ح ه ز فانطبق ضرورة



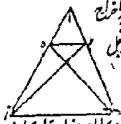
ب ح علی ه ر لاستقامتهما و الا فاحاطا بسطح فاذن یتساوی سائر الزوایا

الخامس

و المثلثان لانطباقهما علی نظائرها و ذلک ما اردناه ٭ الزاویتان اللتان علی قاعدة المثلث المتساوی الساقین متساویتان و کذلک اللتان تحتهما ان اخرج الساقان فلیکن مثلث اب ح متساوی ساقی اب اح فزاویتا ا ب ح ا ح ب متساویتان و نخرج اب اح فی جهتی ب ح الی ه ر فزاویتا ب ح ه ح ب ر الحادثتان من تحت القاعدة ایضا متساویتان لنعین لبیانه علی ب ر نقطة ز کیف اتفق و نفصل من ا ه ا ح مساویا لـ ا ز و نصل ب ح ح ز فنی مثلثی ا ح ز ا ب ح ضلعا ا ح ا ز و زاویة ا مساویة لضلعی اب ا ح و زاویة ا کل لنظیره فیکون ضلعا ز ب ح متساویین و کذلک زاویتا ا ح ز ا ب ح و زاویتا ز ح و ایضا فی مثلثی ح ب ز ب ح ح ضلعا ب ز ح ز و زاویة ز مساویة لضلعی ح ح ح ب و زاویة ح کل لنظیره فیکون زاویتا ز ح ب ح ب ح متساویتین



لملقیهما من زاویتی ا ح ز ا ب ح المتساویتین یبقی زاویتا ا ح ب اب ح اللتان علی القاعدة متساویتین لذلک بعینه تکون زاویتا ح ب ز ب ح ح اللتان تحتها متساویتین و ذلک ما اردناه ٭ اقول و هذا الشکل ملقب



بالمأموني. ويمكن ان نبين المطلب الاول من غير اخراج
الساقين وذلك بان نعين نقطة د على ساق اب ونجعل
اه مثل اد ونصل بين ب ه و د ج ونبين من
تساوي اد اه وزاوية ا من مثلث اب ه ج ا د وزاوية ا من مثلث
اج د تساوي قاعدتي ب ه د ج وضلعي ب د ج ه ثم نبين تساويهما وتساوي ضلعي
ب د ج ه من مثلثي ب د ج ج ه ب تساوي زاويتي ب د ج ج ه ب وزاويتي ب ه ج
ج د ب ثم تساوي زاويتي د ج ب ه ب ج الباقيتين من الاوليين بعد القاء الاخريين
وتساويهما ومساوات ضلعي ب د د ج لضلعي ج ه ه ب تساوي زاويتي اب ج
اج ب وهو المراد. و. اذا تساوت زاويتا مثلث تساوى ضلعاه الموتران
لهما فلتكن زاويتا ب ج من مثلث اب ج متساويتين فنقول فاب اج متساويان
والا فليختلفا ولكن اج اطول من اب ونفصل منه ج د مثل اب ونصل
ب د فيكون في مثلثي اج ب د ب ج ضلعا اب ب ج وزاوية
ب ج مساوية لضلعي د ج ج ب وزاوية د ج ب كل لنظيره فالمثلث
يساوي المثلث اعني الكل الجزء هذا خلف فاذن هما متساويان وذلك ما اردناه

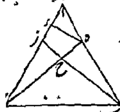


اقول وان اخرج ب ا الى د وجعل ب د مثل ج ا و وصل ج د
لزم الخلف بمثل البيان المذكور بعينه ولو جعل
اخرا ان كان اج اطول ونفصل ج ا مثل ب ا ونصل
وفصلنا ج د مثل اب فلنعين ه على اب
ب ه مثل ... ففي مثلثي اج ب ج ه ب ضلعا ه ب ب ج

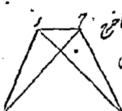


وزاوية ه ب ج مساوية لضلعي د ج ج ب وزاوية د ج ب لتناظر فزاويتا ب ج ه ج ب متساويتان

وكذلك ضلعا ه ز ب ولمثلثان كذلك مثلثا ب ه ح ا ز ح بعد
اسقاط مثلث ب ح ا المشترك يكون في مثلثي ا ز ب د ه ح ضلعا ا ب
ب ز وزاويتا ب زمساوية لضلعي ا ح ح ه وزاوية ح ه المتناظر
فيتساوى المثلثان ويبقى بعد اسقاط سطح ه د ز ح المشترك مثلثا ه ه ح ب معا
مساويين لمثلث ح ا وكان مثلث ه ح ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا ه ه ح
معا مساويان لمثلث ه ح ب وحده الكل للجزء هذا خلف + ونقول
بان هذا الشكل الذي تبين بالشكل الثامن عشر



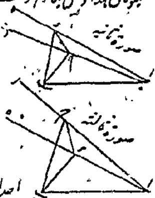
يسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما يتبين بهذا + ز +
اذا اخرج من طرفي خط خطان يلتقيان على نقطة
فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة آخران يساويان لهما خارجان
من مخرجي نظيرهما يلتقيان على غير تلك النقطة مثلا اخرج
من طرفي ا ب خطا ا ح ب ح فالتقيا على ح فان



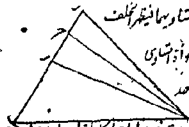
امكن ان يخرج آخران يساويان لهما يلتقيان
على غير ح فليكونا ا د المساوي لا ح و ب د المساوي لب ح وليلتقيا على د
ونصل ح د فتكون زاويتا ا ح د ا د ح متساويتين لتساوي ساقي ا ح ا د
وزاوية ب ح د اصغر من زاوية ا ح د فهي اصغر من زاوية ا د ح
ايضا التي هي اصغر من زاوية ب د ح فزاوية ب ح د اصغر
كثيرا من زاوية ب د ح لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ح ب ب د
هف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل صلاة وقوع فان يقع الا انه
ملحوظ

في نسخة

مثلث ا ح ب بحيث يتقاطع خطان من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء
او بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على احد ساقي ا ح ح ب من غير اخراج
او بعد ذلك وهذه خمسة اما الاول فقد مر بيانه واما الثاني والثالث
فليكونا هكذا ونصل فيهما ه ح ونخرج ضلعي ا ر ا ح الى ه ز فيكون زاويتا ه ح



ز ح ر متساويتين لتساوي ساقي ا ر ا ح و
يلزم منه بمثل البيان المذكور تساوي الكل
والجزء فيظهر الخلف واما الرابع والخامس
فيلزم فيهما تطابق الخطين الخارجين من
احد الطرفين لخطي ب ح ب ر مثلا وكون
احدهما اكبر من الآخر مع فرض تساويهما فيظهر الخلف



السريع وهذه صورتهما ح ا د تساوي
كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد
من اضلاع مثلث آخر تساوت زواياهما كل لنظيرها وتساوى
المثلثان فليكن المثلثان ا ب ح ه ز و قد تساوى ا ب ه د و
ا ح ه ز و ب ح د ز فنقول ان زاوية ا تساوي زاوية ه و زاوية ب
زاوية د و زاوية ح زاوية ز و المثلث للمثلث وذلك لانا اذا اوهمنا
تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ح على ه ز والمثلث على المثلث وجب ان
ينطبق الضلعان الباقيان على نظيريهما ويظهر المطلوب والا فيلزم من وقوعهما
منحرفين لهما شكل ه ح ز ح ويلزم منه خروج خطي ه ز ر د ه ح ز ح المتساويين بهما معا

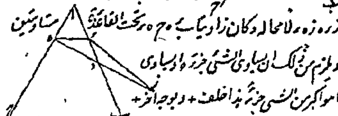
الثامن
ح



من ط في ز في جهة بعينها مع اختلاف
الملتقى بعينه فاذن المطلوب ثابت
وذلك ما اردناه + ط + نريد

٩
التاسع
ط

ان نضعف زاوية كزاوية ب اح فلنعين على اب نقطة ه كيف وقعت ونفصل من
اح اه مثل اه ونصل ده ونرسم عليه مثلث ده ز المتساوي الاضلاع ونصل از فهو ضعف
الزاوية وذلك ان اضلاع مثلثي اه ز اد ز متساوية النظائر فزواياهما متساوية النظائر فزاويتا
زاه زاد متساويتان وذلك ما اردناه ولكن البيان يتم بان نبين ان نقطة ز انما تقع بين خطي
ب اح وذلك انها لو لم تقع هناك لوقعت اما على
احدهما او خارجا عنهما هكذا ويساوي زاويتا



زده زه د لا محالة وكان زاويتا ب ه ح ه د تحت القاعدة متساويتين
ويلزم من ذلك ان يساوي الشيء جزءه او يساوي
اعظم من الشيء جزءه هذا خلف + وبوجه اخر +
نعين على اب نقطة ز ونجعل ا ح مثل ا ز ونصل ز ح ز ه متقاطعين على ط و
نصل اط فهو نصف الزاوية وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي
زه ح زح ه متساويتان ونبين ان ط متساويان ويصير اضلاع مثلثي ط ا ه ط ا ح

١٠
العاشر
ي

متساوية فيظهر المطلوب + ي + نريد ان ننصف خطا محدودا
كخط اب فلنعمل عليه مثلث اح ب المتساوي الاضلاع
وننصف زاوية ح بخط ح د فينصف الخط
وذلك لان في مثلثي اح د ب ح د ضلعي اح ح د وزاوية اح د مساوية

الحادي عشر ١١

لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د فإذن قاعدتا ا د ب متساويتان



وذلك ما أردناه + يا + نريد أن نخرج من نقطة على خط غير محدود

عمودا فلتكن مثلا من نقطة ج على خط ا ب فلنعين عليه نقطة د

كيف وقعت ونخرج د ج ونرسم على د ه مثلث د ه ز المتساوي الاضلاع ونصل ز ح

فهو العمود وذلك لأن اضلاع مثلثي د ز ح ه ز ح متساوية كل لنظيره فزاويتا

ز ح د ز ح ه الحادثتان عن جنبتي ح متساويتان فهما قائمتان وذلك ما أردناه



اقول فإن كان الخط محدودا ومن جانب آ وأراد

أن نخرج العمود من آ من غير اخراج الخط

فذلك مما يحتاج اليه في العمل كثيرا فلنعين ج ونجعل د مثل ا ج ونخرج

من ج عمودي ج ه د ز بالوجه المقدم ونصف زاويتي ا ج ه د ج ز بخطي ج ح

ز ح فهما الخارجان من خط ج د على أقل من قائمتين يلتقيان بحكم المصادرة

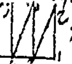
الموعود بيانها فليتلاقيا على ح ونجعل ح ك مثل ح ه ونصل ا ك فهو عمود على آ

وذلك لأن ساقي مثلثي ا ج ح وضلعي ج ح ه وزاويتي ا ج

ح ج ه من مثلثي ح ا ج ه ج ح متناظرة يدل على أن زاوية ح ا ج

مساوية لزاوية ه ج ح القائمة + يب + نريد أن نخرج

ب



من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عمودا فلتكن من نقطة ج الى خط

ا ب فلنعين في الجهة الأخرى من الخط نقطة د كيف وقعت ونرسم

على مركز ج ببعد ج د دائرة د ه ز فهي تقطع الخط لا محالة على نقطتين كـ ه ز ونصف

ه ز على ح ونصل ج ح فهو العمود وذلك لأنا إذا وصلنا ج ه ج ز كانت

اضلاع مثلثي ج ه ح ج ز ح النظائر متساوية فتكون زاويتا ج ح ه ج ح ز جنبتي
ج ح متساويتين فهما قائمتان وذلك ما اردناه + اقول
وانما العمل اذا اشترطوا ان لا يجاوز ا ب
الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ج ه ورسموا ببعد ج ه
دائرة ه ز حتى تنتهي الى الخط تارة اخرى فان انتهت على نقطة د فبينها كان ج د عمودا لما
بيّن في المقالة الثانية وان انتهت على نقطة اخرى كز نصفوا
نصفوا خط ه ز على ح ووصلوا ج ح فهو العمود بالبيان المذكور

يج اذا قام خط على خط كيف كان حدث عن جنبيه
زاويتان اما قائمتان او مساويتان معا لقائمتين فليقم ا ب على ج د
لتحدث زاويتا ا ب ج
ا ب د فان كان ا ب عمودا كانتا
قائمتين والا اخرجنا من ب
عمود ب ه على ج د فصارت الزوايا ثلاثا ا ب ج ا ب ه ه
والثانية اذا اضيفت الى الاولى صارتا قائمتين واذا اضيفت ا
الثالثة كانتا كما حدثتا فاذن الحادثتان معا مساويتان لقائمتين
وذلك ما اردناه + يد اذا اتصل خطان على نقطة بخط ع
جنبتيه احدثا معه زاويتين قائمتين او مساويتين لهما كان
الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا فليتصل ج ب على
خط ا ب بنقطة ب وليكن زاويتا ج ب ا ا ب د مساويتا

١٣ يج

١٤ يد

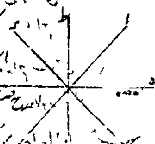
القائمتين نقول لخط ح ب ب ء متصل على الاستقامة خطا واحدا والا فلنخرج ح ب ء على الاستقامة ويكون جميع زاويتي ح ب آ ء ب المعا ولتين للقائمتين مساويا لجميع زاويتي ح ب آ ء ب آ المعادلتين ايضا لهما فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ب آ المشتركة زاوية ء ب آ الصغرى والعظمى متساويتين هف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه

١٥ يه

والزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان مثل زاويتي ح ء ب ا ء ر الحادثتين عن تقاطع خطي اب ح ر و ذلك لان مجموع زاويتي ب ء ح يساوي مجموع زاويتي ا ء ح ء لكون كل واحد من المجموعين معادلا للقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ء المشتركة زاويتا ح ء ب ا ء ر المتساويتين وذلك ما اردناه ويبين مع ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوائم اقول وهذا الحكم ثابت لجميع الزوايا المحيطة بنقطة اين كانت النقطة وكم كانت الزوايا

١٦ يو

كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ح من مثلث ا ب ح الى ر نقول زاوية ا ح ر اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب فلينصف ا ح على ء ونصل

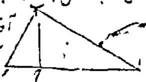


ب ه كسبه كمثل زه ب ه ونصل ز ج فمثلثا ب ه د ز ه ج متساويا
ضلعي ه د ه ج ومتقابلتا الزاويتين متساويتان فزاوية ب ا د مساوية لزاوية
ه ج ز وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ه ج ز فهي اعظم ايضا من زاوية ا
ولنخرج ا ج الى ح ومثله تبين ان زاوية ب ج ح
اعني زاوية ا ج د اعظم من زاوية ا ب ج فيتم
البيان وذلك ما اردناه · اقول
قد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان يخرج
من نقطة الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين متساويتين
في جهة واحدة · يز · كل زاويتين من مثلث فهما معا اصغر
من قائمتين · فليكن زاويتا ا ب ج من مثلث
ا ب ج ولنخرج ب ج الى د فزاويتا ا ج د ا ج ب معادلتان
لقائمتين وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ب فاذن زاويتا ب ج
تكون اصغر من قائمتين وكذا في البواقي وذلك ما اردناه · يح
الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فلكن
ضلع ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ج فنقول زاوية ج اعظم من زاوية ب
وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب مثل ا ج ووصلنا ج د كانت زاوية ا د ج التي هي
اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية ا ج د وزاوية ا ج ب اعظم من
زاوية ا ج د اعني من زاوية ا د ج فزاوية
ا ج ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه · اقول وان اخرجنا ا ج

يز

الى

ن ر ز جعلنا ارتش اب وصدار ب لكن ثبات المطلب بشكل البيان ايه كو زوية



آ ح نرسم على مركز آ ببعد اب دائرة ب ر

ونخرج ب ح الى ر ونصل ا ر فزاوية آ ب

الخارجة اعظم من زاوية ا ر ب المساوية لزاوية آ ب

يط • الزاوية العظمى من مثلث يوترها الضلع الاطول



فلتكن زاوية ح من مثلث اب ح اعظم من زاوية ب

نقول فضلع اب اطول من ضلع ا ح وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان

يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ب ح واما ان يكون اقصر منه فيلزم ان يكون

زاوية ب اعظم من زاوية ح وليس كذلك فاذن اب اطول من ا ح وذلك ما اردناه

ك • كل ضلعي مثلث فهما معا اطول من الثالث مثلا

ضلعا اب ا ح من مثلث اب ح اعظم من ضلع

ب ح فلنخرج ب ا الى ر ونجعل ا ر مثل ا ح ونصل ح ر فتكون زاوية ب ح ر

التي هي اعظم من زاوية ا ح ر المساوية لزاوية ا ر ح اعظم من

زاوية ا ر ح فاذن وتر ب ر اعني مجموع ب ا ا ح اطول من

ب ح وذلك ما اردناه • اقول وهذا الشكل نقض بالحمار لبرهانه لمحز

منصف زاوية ا لخط ا ر فزاوية ا ر ح الخارجة

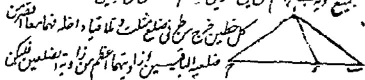
اعظم من زاوية ب ا ر اعني من زاوية ح ا ر فاح اطول من ح ر وبمثله

تبين ان اب اطول من ب ر • وبوجه آخر ان لم يكن مجموع

اب ا ح اطول من ب ح كان اما مساويا له او اصغر منه



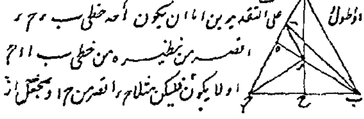
ونصل ب د فخط ب ا فيبقى ج د اما مساو وإما آ او اطول منه فان كان مساوياً له كانت زاويتا ج ا ر ب د مساويتين لزاويتي ج د ب د ا المعادلتين القائمتين فكان ب ا ا ج متصلاً على الاستقامة هذا خلف وان كان ج د اطول من ج ا كانت زاوية ج ا د اعظم من زاوية ج د ا فجميع زاوية ب ا ج اعظم من جميع زاويتي ب ا ج د ا اعني من قائمتين هذا خلف + كا



كل خطين خرج من طرفي ضلع مثلث والتقيا داخله فهما اقصر من ضلعيه الباقيين ويحيطان بزاوية اعظم من زاوية الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وقد خرج من طرفي ب ج خطا ب د ج د والتقيا على د فنقول انهما اقصر من خطي ب ا ا ج وزاوية ب د ج اعظم من زاوية ب ا ج ولنخرج ب د الى ه فب ا ا ه اطول من ب ه ونجعل ه ج مشتركاً فجميع ب ا ا ج اطول من جميع ب ه ه ج وايضاً د ه ه ج اطول من د ج ونجعل ب د مشتركاً فجميع ب ه ه ج اطول من جميع ب د د ج فاذن ب ا ا ج اطول كثيراً من ب د د ج ولما كانت زاوية ب د ج الخارجة من مثلث ج د ه اعظم من زاوية ج ه د الخارجة من مثلث ا ب ه التي هي اعظم من زاوية آ كانت زاوية ب د ج اعظم كثيراً من زاوية آ وذلك ما اردناه اقول + وبوجه آخر ان لم يكن جميع



ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج كان اما مساوياً له او اطول



على التقديرين اما ان يكون احد خطي ب د د ج اقصر من نظيره من خطي ب ا ا ج او لا يكون فليكن مثلا د ج اقصر من ج ا ونجعل ا ز

بقدر نفصل ب ر على ب ا فزلا يقع على نقطة ه والا لكان ب ا ومعا مساوين

لـ ب د فيكون اقصر من ب ه هذا خلف ولا فيما بين ح ه والا لكان ب ا ه معا

اقصر كثيرا من ب ه هذا خلف فهو يقع فيما بين ا ه ونفصل ر ز ب ف ر ا فحتى

جميع ب ا ز اطول من ب ز فزاوية ب ز ر اعظم من زاوية ب ولما كان

ب ر مساويا لجميع ب ا ز بقي ح ر مساويا لح ز وا طول منه فزاوية ح ز ر مساوية

لزاوية ح ر ز واعظم منها بجميع زاوية ب ز ح اعظم من جميع زاويتي ب ز ح

ر ز اللتين هما اعظم من قائمتين هف وان لم يكن احد خطي ب ر ح ر اقصر من

الذي يليه من خطي ب ا ح بل كان اما مساويا او اطول وصلنا ا ر وبينا

بمثل ما مر ان جميع زاوية ب ا ح اعظم من جميع زاويتي ب ا ح ر ا او مساويا لهما

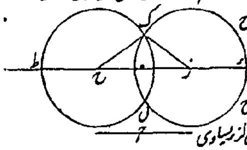
هذا خلف فاذن جميع ب ر ح اقصر من جميع ب ا ح وايضا نخرج ا ر

الى ح فيكون زاوية ب ر ح الخارجة اعظم من زاوية ب ا ح وكذلك زاوية ح ر ح اعظم من زاوية ح ا ر

فجميع زاوية ب ر ح اعظم من زاوية ب ا ح وكذلك نريد ان نعمل مثلثا يساوي كل ضلع

احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول من الباقي فليكن الخطوط المفروضة

ا ب ح ولنكن ه خطا محدودا من جهة ر ونفصل منه ر ز مثل ا و ز ح مثل ب ح ط مثل ح



ونرسم على مركز ز وببعد ز ر دائرة ر ك ل وعلى ح

ببعد ح ط دائرة ط ك ل فيتقاطعان

على ك ل ونصل ك ز ك ح فيكون مثلث ك ز ح

المطلوب لان ضلع ز ك منه المساوي لـ ز ر يساوي

ا وضلع ز ح يساوي ب وضلع ح ك ... ح

ن
لكانا

٢٢
كد ب

يساوي ح ز وذلك ما اردناه + اقول وانما اشترط كون كل ثنتين اطول
من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث كذا وذلك بعينه هو الموجب
لتقاطع الدائرتين فان جميع ا ب يعني د ر ح لو لم يكن اطول من ح لكان
ح ط مساويا له او اطول منه وح تقع دائرة ك ط ل محيطة بدائرة ك ر ل
مماسة اياها من داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع ب ح اطول من ا
لكانت دائرة ك ر ل مثل ذلك محيطة بدائرة ك ط ل ولو لم يكن جميع
ح اطول من ب لكان ز ح مساويا لجميع ز ح ط ا او اطول منهما وح لم يكن بين
الدائرتين احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين من خارج او غير
متماستين + كج + نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض
زاوية مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية ج
فنعين على خطي الزاوية نقطتي د ه ونصل د ه ونعمل على ا ب مثلثا
يساوي اضلاعه اضلاع مثلث ج د ه وهو مثلث ا ز ح على ان ا ح
مساو لج د وا ز لج ه وح ز لد ه فزاوية ا المعمولة مساوية لزاوية ج وهي التي اردناه
+ كد + اذا ساوا ضلعا مثلث
ساقي مثلث آخر كل لنظيره
وكانت الزاوية التي بين الاولين اعظم من التي بين الاخرين كانت
قاعدة الاولين اطول من قاعدة الاخرين فليكن في مثلثي ا ب ح
د ه ز ا ب مساويا لد ه وا ح لد ز وزاوية ا اعظم من زاوية ه د ز فنقول ب ح
اطول من ه ز ونعمل على ا ب من د ه زاوية ب ا ح مثل زاوية

بر

ب اج ونفصل ه ح ونصل ح ه ونصل ح ط فيكون مساويا لب ج ونصل ح ز فلتساوي
ز ح ا ح [illegible] زاوية ه ز ح التي هي
اعظم من احديها اعظم من زاوية ه ح ز التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني
ب ج اطول من ه ز وذلك ما اردناه

+ اقول وههنا احتمالات نوع
لان ج ه اما ان يقطع ه ز او ينطبق على ه ز او يقع تحته وقد مر الاول ظاهر في
الثاني ان ح ه اطول من ه ز [illegible] في الثالث نخرج ح [illegible] ز ه الى ط
ويساوي زاويتا ط ز ح [illegible] فيتبين كما مر ان زاوية ه ز ح اعظم من زاوية ه ح ز فيكون ه ح
اطول من ه ز فان اشترطنا ان يعمل الزاوية على الخط الذي لا يكون اقصر من ضلعي
ه ز [illegible] يسقط هذا الاحتمال لان ذلك الضلع ان كان [illegible]
منفرجة ونخرج [illegible] الى ط [illegible]
المتساوي الساقين [illegible] فيكون ه ح قاطعا له بالضرورة وايضا ان
عملنا على نقطة ا من خط اب مثل زاوية [illegible] بان المطلق مثل [illegible]

+ كه + اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت قاعدة الاولى
اطول كانت زاويتها اعظم مثاله في مثلثي اب ج د ه ز [illegible] مساوي لد ه و اج لد ز
و ب ج اطول من ه ز فنقول فزاوية ا اعظم من زاوية د والا لكانت اما مساوية لها
او اصغر فان كانت مساوية لها لزم ان يكون ب ج مساويا لـ ه ز وان كانت اصغر منها لزم ان يكون ب ج [illegible]

اعظم من ه ز كلاهما خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

اقول بوجه آخر نرسم لعلي [illegible]

ونخرج ح ز الى ط ونجعل ط مثل [illegible]

ونرسم على مسعدة ط ح دائرة ط ح فيتقاطع الدائرتان على ح مثل ما مر في شكل [illegible]

ونصل ك ط ح فاضلاع مثلث ه ز ح مساوية لاضلاع مثلث [illegible] كل لنظيره

وزاوية [illegible] الباقي [illegible] زاوية [illegible] من زاوية ه [illegible]

كو [illegible] في هذا الحيان خط ضلعين من مثلث ا ب ج زاويتين

وضلعين من مثلث آخر كل لنظيره متساويتان والمتساويتان

والاضلاع الباقية منهما كل لنظيره المثلث المثلث التشكل [illegible] في مثلثي ا ب ج ه ز

زاويتي ا ز [illegible] ه والضلعان ا ب ب ه اللذين [illegible] الضلعين

ز [illegible] ضلعي ه ز [illegible] متساويتين فان كان المتساوي

لضلعي ا ب ه ب ج [illegible] متساويا وثابت

الحكم لكون ضلعين وزاوية بينهما مساوية لضلعين وزاوية بينهما في

المثلثين وان [illegible] لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ط مثل ه ز ووصلنا ط ا صار مثلثا

ط ب ا ز ه متساويين وكذلك بعينه [illegible] ويكون زاوية ط ا ب مساوية لزاوية ز ه [illegible]

[illegible] مساوية لزاوية ز ه [illegible] ومساوي [illegible] الكل والجزء متساويا [illegible]

وان كان المتساوي لضلعي ب ج ه ز [illegible] ان [illegible] ان متساويا متساويا فان [illegible]

ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ج مثل ه ز ووصلنا ج ح صار مثلثا

ح ج ب ز ه متساويين ويكون زاوية ح ج ب مساوية لزاوية ز ه [illegible] فزاوية ح ج

[illegible]

ب ج ا ب لا اعظم وهو خلف وكذلك يبان ان كل المتساوي الضلعين الباقيين

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

اقول الاولى ان يضيف الى الشكل [illegible]

وكان المساوي لها انطبق كل من المتقدمين ا ج ب ج على نظيره المساوي له الزاويتين

فانطبقت ج على د وتطابق المثلثان وكانت المساوي لب ج فاذا طبقنا

ب ج على ا ب المنقسمة بالخط ج على ذلك امتنع ان لا ينطبق على [illegible]

على عكس ما اصطلح [illegible] خط ا ب الخارجة والداخلة متساويتين

هذا خلف [illegible] على الخطين المتقاطعين كل خطين يقع عليهما الخط وكانت

المتبادلتان [illegible] متوازيان فليكن الخطان ا ب ج د

والواقع عليهما [illegible] دليله [illegible] وذلك

لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح فكانت زاوية الخارجة

من مثلث [illegible] مساوية لزاوية داخلة [illegible] فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه

كل خطين وقع عليهما خط وكانت

الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها

الداخلة او كانت الداخلتان في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان ا ب ج د

والواقع عليهما [illegible] الخارجة الداخلة مساوية [illegible] والداخلتان

في جهة [illegible] وذلك لان [illegible] زاوية [illegible] مساوية لكل واحدة

من زاويتي [illegible] المتبادلتين

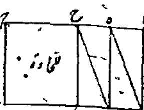
[illegible] الخطان [illegible] زاوية [illegible]

مع كل واحدة منهما معادلة لقائمتين يقتضي ايضا وبهما فثبت توازي الخطين
وذلك ما اردناه ٠ اقول ٠ وهذا موضع بيان القضية التي صادرها اقليدس
ووعدت بيانها في صدر الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال وهي هذه الاول اقصر الخطوط
الخارجة من نقطة مفروضة الى خط غير محدود وليست هي عليه هو المسمى بعيدا عنه
هو الذي يكون عمودا عليه فلتكن النقطة ا والخط ب ج والعمود والخارج منها ا
ب ولتكن الخطان خرجا منها اليه خطا اخر كاج كانت زاوية اج ب
الحادثة اصغر من زاوية ا ب ج القائمة فيكون ا ب اقصر من اج
وكذلك في غيره الثاني اذا قام عمودان
متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط اخر كانت
الزاويتان الحادثتان بينهما متساويتين
مثلا قام عمودا اب جد المتساويان على ب د ووصل اج فحدثت بينهما زاويتا
ب ا ج د ج ا اقول فهما متساويتان فلنصل
اد ب ج متقاطعين على ه فيكون
في مثلثي اب د ج د ب ضلعا اب
ب د وزاوية اب د القائمة مساوية لضلعي ج د د ب وزاوية
ج د ب القائمة كل لنظيره ويقتضي ذلك تساوي باقية الزوايا و
الاضلاع النظائر ويتساوي زاويتا ا د ب ج ب د فيكون ب ه د ه متساويين
ويبقى ا ه ج ه متساويين فيكون زاويتا ه ا ج ه ج ا متساويتين وكانت زاويتا
د ا ب ب ج د متساويتين فيكون جميع زاوية ب ا ج مساوية لجميع

الاول

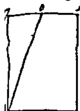
الثاني

زاوية بجا اما الثالث فاذا قام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما في جهة واحدة بخط كانت الزاويتان الحادثتان بينهما قائمتين ولنعد عمودي اب جد على خط بد ونصل اج فاقول ان زاويتي باج دجا المتساويتين قائمتان والا لكانتا اما منفرجتين او حادتين فليكونا اولا منفرجتين ونخرج من ا عمود اه على خط اج فيقع لا محالة فيما بين خطي اب جد ويكون زاوية ره الخارجة من مثلث ابه اعظم من زاوية ابه القائمة فتكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود هز على خط ه ر ويقع فيما بين خطي اه جد وتكون زاوية هزح ايضا منفرجة ثم نخرج من ز عمود زح على زج ومن ح عمود حط على ح ر وهكذا الى غير النهاية فيكون الاعمدة الخارجة من نقطة ا ز ط من خط اج على خط ب ر اعني اعمدة اب زه طح متزايدة الاطول على التوالي واقصرها عمود اب لانه موتر زاوية ابه الحادة فهو اقصر من ه الموتر للقائمة واه الموتر لزاوية ازه الحادة اقصر من زه الموتر للقائمة فاب اقصر من اه واه من زه وكذلك زه من زح وزح من طح وعلى هذا الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقطة التي هي مخارج الاعمدة الخارجة من خط اج على خط ب ر متزايدة الاطول في جهة ج فاذن خط اج موضوع على التباعد عن خط ب ر في جهة ج وعلى التقارب منه في جهة ا ولكون زاوية دجا ايضا منفرجة تبين بمثل هذا التدبير ان خط اج بعينه موضوع على التباعد عن خط ب ر بعينه في جهة ا التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب معا من خط واحد في جهة واحدة من غير تلاق



هذا خلف لم لكونها دون نعيم الاعمدة المتوالية
الا انا نبتدي باخراج العمود من نقطة ب على خط
اح فيقع فيما بين خطي اب ح الكون زاوية اه اداه
اذا وقع خارجا عنهما لا اجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج اعمدة
اب ه زح ط المتناقصة الاطول على الولاء ثم نبين بمثل ما مر ان خط اح
موضوع على التقارب من خط ب في جهة ح وعلى التباعد عنه في
جهة ا ونبين باستيناف العمل والتدبير ان اح موضوع على التباعد عنه في
الجهة التي كان موضوعا فيها على التقارب منه بعينه هذا خلف فاذن
ثبت ان زاويتي ب اح ح اقائمتان في الرابع كل خطين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع

الرابع

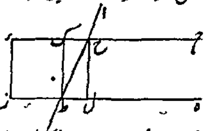


قائم الزوايا متساويان كخطي اب ح من سطح اب ح
القائم الزوايا والا فليكن ح اطول ونفصل منه مثل ب ا
ونصل ا فيكون زاويتا ب ا ه ه اقائمتين لحدوثهما
بين عمودي اب ه المتساوين القائمتين على ب وقد كانت زاويتا
ب اح ح اقائمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف

الخامس

فاذن الحكم ثابت الخامس كل خط يقع على عمودين قائمين على خط فانه يصير المتبادلتين
متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة معا لمثلين
لقائمتين مثلا وقع اب على عمودي ح ه ز القائمين على ز وقطعهما على ح
فاقول ان المتبادلتين ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة ح
داخلة ط ه ان داخلتي ح ط ه ط ح معا دلتان لقائمتين وذلك لان ط يمكن

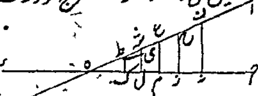
مساويا ح ر كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوائم وجب الحكم والاطلاق ح ط طول نفصل ك ح مثل ط و نفصل ك ط و نفصل ط ل ايضا مثل ك ح و نصل ح ل فيكون سطح ح ل ط ك قائم الزوايا ويكون في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل ط وزاوية ل مساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاوية ك ح ط ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ولكون زاوية ط ح كما اتى



لزاويتي ا ح ح لكون زاويتا ا ح ح ط ه متساويتين وهما الخارجة والداخلة و لكون زاوية ح ح ط مع زاوية ا ح ح معادلة لقائمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهناك استبان ان كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين فهو عمود على الآخر + السادس + اذا تقاطع خطان غير محدودين على غير قوائم

السادس

وقام على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة فليتقاطع ا ب ح ر على ه ولكن زاوية ا ح ر التي هي احادة وحادة هنا التي تلي ب منفرجة ولنقم على ح عمود ر ح + فاقول انه ان اخرج قاطع ا ب في جهة ا فلنعين على ا نقطة ط ونخرج عمود ط ك على ح ر ولا يخ اما ان يقع



فيما بين نقطتي ر ا او على نقطة ر منطبقا على ر ح او خارجا عن ا ر فان وقع فيما بين ر ه

فلنفرض خطا وناخذ منه امثالا لك على التوالي حتى يزيد جميعها على ر ه

ز م مساوية لسطح ت ث ونحصل من ه ا مثالا لما تبينه العمدة ز
وهي ط ه ه ته شه ح ع ان تجسر من نقطة تشبع ف احمد و شكل
ح م ف ه من ح ر و من ط عمود ط ي مساوية لشكل البتكون في شكل ط ك
ه ي متساويتان ه ط ك ط ش ي الداخلة والخارجة متساويتين لكذلك
زاوية ك ط ي ش ا لقائمتان وتساويا ط ش ليكون في الساوي ل
ك لكونهما متقابلتين في سطح ط ي ل ك القائم الزوايا متساويا لذلك ومثل ذلك
نبين ان كل واحد من ل م م ش ايضا مساويا لذلك فجميع الاقسام وهي متساوية و
مساوية لجميع اقسام ق ر ث وثبتت العمدة قوة ق ر ث متساويان وق ث
المنزل من ه ز فوق ف المول من ه ز فعمود ف ه قد وقع خارجا عما بين نقطتي
ه ه ومقابع ز ه داخل مثلث ف ه ه فاذن اذا اخرج عمود ح ز
الموازي لعمود ف ه الى ان يخرج عن المثلث وقطع ا ب لا محالة في
جهة اوي الى المادة واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ز منطبقا
على عمود ح ز وخارجا عما بين ز ه كان ثبوت الحكم ابين فاذن الحكم ثابت

السابع

كل خطين يقع عليهما خط وكانت الداخلتان في جهة اصغر من قائمتين فانهما
ان اخرجا في تلك الجهة تلاقيا
فليكن ا ب ج د خطين وقع عليهما ه ز وكانت
داخلتا ا ه ز ج ز ه معا اصغر من قائمتين
اقول فانهما يتلاقيان في جهة ا ج ان اخرجا وذلك لانه اما ان يكون
احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة او لا تكون بل تكونان

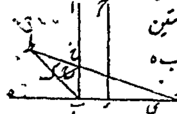
حادتين فانكانت احديهما قائمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة الحادة
كما مر وان كانت احديهما منفرجة ولتكن هي زاوية اه ز فلنخرج من ه عمود
ه ح على اب ومن ز عمود ز ط ايضا على اب فيكون لوقوع ه ز على عمودي
ه ح ط ز متساويتا ح ه ز ه ز ط متساويتين ولما كانت زاويتا ا ه ز
ز ه ح معا اصغر من قائمتين وكانت زاوية ا ه ح قائمة بقي جميع
زاويتي ح ه ز ه ز ح معا اعني زاويتي ه ز ط ه ز ح بل زاوية ا ز ح اقل
من قائمة وكانت زاوية ا ط ز قائمة فاذن الخطان يتلاقيان في جهة
ا ح وان كانتا حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على ح ر ومن ز عمود
ز ط ايضا على ح ر واذا القينا زاويتي ح ز ه ز ه ح معا اعني زاويتي
ح ز ه ز ط معا المتساويتين لزاوية ح ز ط القائمة من زاويتي ا ه ز ح
ز ه بقيت زاوية ا ه ح اصغر من قائمة وكانت ح ح ه قائمة
فاذن هما يتلاقيان في جهة ا ح وهذا الاخير وجه آخر وهو ان نخرج
من ه عمود ه ك على خط ه ز فتكون زاوية ك ه ز قائمة وزاوية
ه ز ح حادة فيتلاقيا خطا ه ك ز ح ويلاقي ه ا ز ح لا محالة
اخرج في جهة ح ولبيان هذه القضية وجه آخر
يتم بثمانية اشكال مختصرة منها هي هذه التي مرت من الاول
الى الخامس وثلثة هي هذه السادس وكل زاوية حادة
تفصل من احد ضلعيها خطوط متباينة على التوالي
اخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر

فالخطوط التي تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية
ايضا فلتكن الزاوية حب اح وقد فصل من اب
خطوط ا ر ر ه ه ر متساوية
واخرج من ر ه ز اعمدة
رح ه ط ز ى على خط اح فاقول ان خطوط اح ح ط ط ى المفصولة
بها ايضا متساوية فليعمل على ر من خط ه ر زاوية ه ر ك مثل زاوية ا واخرج رح
الى ك فيكون في مثلثي اح ر ر ك ه زاويتا ا ر ك ه متساويتين
وكذلك زاويتا اح ر ه ك ر الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا ا ر ر ه فاح ر
لـ ك ر زاوية اح ر القائمة لزاوية ر ك ه فيكون سطح ر ك ط ح قائم الزوايا و ح ر
مثل يساوي ح ط اعني ر ح وبمثل ذلك نبين ان ط ى ايضا مساو للح

السابع من الثمانية

السابع كل زاوية فرضت نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان يوصل
بينهما بخط مستقيم يمر بتلك النقطة فلنفرض نقطة ر بين خطي اب ب ح
المحيطين بزاوية اب ح وندير على مركز ب ببعد ب ر قوس ه ر ز المارة
بنقطة ر ونصل وتر ه ز وننصف زاوية ه ب ز بخط ب ح الى حادتين
فيكون في مثلثي ه ب ح ز ب ح ضلعا ه ب ب ح وزاوية ه ب ح مساوية
لضلعي ز ب ب ح وزاوية ز ب ح فتكون زاويتا ب ح ه ب ح ز المتناظرتين
متساويتين اي قائمتين ونخرج ب ح الى ى فيقطع قوس ه ر ز على ط
ونأخذ لب ح اضعافا مجموعها على ب ط فلتكن تلك الاضعاف ح ك ل ع
ان وننقص من ضلع ب ا امثالا لب ه يكون عددها عدد تلك

الى اضعاف ه ى ب ه ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط و ى ك
اعمدة ه ح ك ل على ب ى ونفصل منه ب خ ح ل متساوية وتكون مجموعها
مساوى الربع من طول من ب ط فيكون موقع عمود ك ل
على ب ى وهى نقطة ل خارجا عن ب ط ونفصل من ب ح ب م مثل
ب ك ونصل م ل فيكون فى مثلثى ب ك ل ب م ل ضلعا ك ب ب ل
وزاوية ك ب ل مساوية لضلعى م ب ب ل وزاوية
م ب ل فتساوى زاويتا ب ل ك ب ل م وب ل ك
قائمة فب ل م قائمة وك ل م خط مستقيم ونصل
ب ه ونخرجه الى ن ونعمل على نقطة ز من خط ن ه
زاوية ن ز ف مثل زاوية ز ن ل لكون
خطا ف ز ك م متوازيين لتساوى
تبادليهما ونخرج ف ز حتى تخرج من مثلث ب ك م على نقطتى ث ص
فيكون خط ث ص هو الموصول بين ضلعى ا ب ب ح المار بنقطة ز
الذى من ... وهو لاثبات القضية ولكن الخطان ا ب ح ز الواقع
عليهما ب ز والداخلتان اللتان اصغر من قائمتين هما ا ب ز ح ز ب
ونخرج ب ز فى الجهتين الى ه ز ونفصل من ب ا ب ح مثل ب ز
فزاوية ا ب ز مع زاوية ح ز ب اصغر من قائمتين
ومع زاوية ا ب ه كقائمتين يعنى زاوية ا ب ه
اعظم من زاوية ح ز ب فلنعمل على ب من ح ز



زاوية ح ب ط مثل زاوية ه د ب ونفصل بين خطي ط ب د المحيطين بزاوية
ب بخط ط ح ي ه ا فنقطة ح فزاوية ط ح ب الخارجة من مثلث ي ح
اعظم من زاوية ح ب د ونقل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك
مثل زاوية ا ب د ونخرج ح ك الى ان يقطع ب ط على ك واذا
تقدم ذلك اقول فخطا ا ب ح د يتلاقيان لانا لو توهمنا تطبيق
على ب ح المساوي له انطبق د ح على ب ك لتساوي زاويتي
ك ب د ح و ب ا على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك د ب ا

انطبق م

فيتلاقيان ضرورة على نقطة ك وذلك ما وعدت بيانه ونعود
الى الكتاب - كط - اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان

٢٩ كط

من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة
والداخلتان في جهة معا معادلتان لقائمتين فليقع على خطي ا ب ح د خط ه ز ح
نقول فزاويتا ا ز ح ز ح د المتبادلتان متساويتان والا فلتكن ا ز ح
اعظم ونجعل زاوية ب ز ح مشتركة فمجموع زاويتي ا ز ح ب ز ح المعادلتين
لقائمتين اعظم من مجموع زاويتي ز ح د ب ز ح فا ب ح د لو اخرجا عليها
وكون داخلتي ب ز ح د ح ز اصغر من قائمتين يلتقيان في جهة ب د
وايضا فزاوية ه ز ب الخارجة تساوي زاوية
ز ح د الداخلة لان الخارجة تساوي زاوية ا ز ح المقابلة لها
وايضا فزاويتا ب ز ح د ح ز الداخلتان معادلتان
لقائمتين لان زاويتي ب ز ح ا ز ح كذلك وزاويتا ا ز ح ز ح د متساويتان

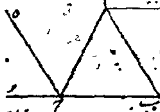
ل‌ا

وذلك ما اردناه - ل الخطوط الموازية لخط متوازية مثلا كاب ح ر الموازيان لز ولیقع علیها خط ح ط ک فلتوازی اب ه زیکون مساویا لنا ا ح ط ز لطح مساویتین ولتوازی ح ه ه زیکون داخلة ز ک ح و خارجة ز لطح مساویتين فاذن متساويا ولنا اح ک ر ک ح متساويتان ولنا يهما خطا اب ح ه متوازيان وذلك ما اردناه

لا - نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض مثلا من نقطة ا الخط ب ح فلنعين عليه ه د نصل اه ونعمل على ا من ا ه زاوية مثل زاوية ا ه ح ونخرج اه الى ر فـ ر موازٍ لـ ب ح لتساوي المتبادلتين وذلك ما اردناه

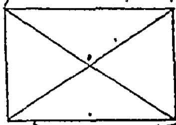
لب ٣٢

لب - كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاوية الخارجة مساوية لمقابليها الداخلتين وزوايا المثلث الداخلة مساوية لقائمتين فليكن المثلث اب ح ونخرج ب ح الى ر ونخرج من ح ه موازيا لـ اب فزاوية ا ح ه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين وزاوية ه ح ر مساوية لزاوية ب لكونهما خارجة وداخلة فاذن جميع زاويتي ا ح ر الخارجة من المثلث



مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين وزاوية ا ح ر مع زاوية ا ح ب مساوية لقائمتين فاذن المثلث الداخلة كذلك وذلك ما اردناه فاقول وان اخرجنا موازيا

لب بدل ج ه كانت زاوية زاب مساوية لمتبادلتها اعني
زاوية ب وزاوية زاج مساوية لمتبادلتها اعني اج ز فاذن
زاوية اج ز مساوية لزاويتي اب + لج • الخطوط الواصلة بين
٣٣ لج
اطراف الخطوط المتساوية المتوازية التي في جهة بعينها
متساوية متوازية فليكن اب ج د متساويين متوازيين وصل بين
اطرافهما اج ب د فهما متساويان متوازيان فلنصل ب ج
ففي مثلثي اب ج ب ج د ضلعا اب ب ج مساويان
لضلعي ج د ج ب ومتبادلتا اب ج د ج ب متساويتان
فاج مساو لب د وايضا متبادلتا اج ب د ب ج
متساويتان فاج موازي ب د وذلك ما اردناه • اقول ويوجد آخر نخرج اد ايضا
ليتم على ه فيكون في مثلثي اه ب ج ه د لتساوي زاويتي اب ج ب ج د وضلعي اب ج د ضلعا

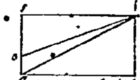


مساويين كذلك ضلعا ب ه ج ه متساويان
في مثلثي اه ج ب ه د وتساوي زاويتي
اه ج ب ه د بينهما فيكون اج مساويا
لب د وزاويتا اج ه ب د ه متبادلتان
متساويتين فاج ايضا يكون موازيا لب د • لد • الاضلاع المتقابلة من
٣٤ لد
السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة
واقطار تلك السطوح تنصفها فليكن السطح اب ج د والقطر ب ج
ففي مثلثي اب ب ج لتساوي متبادلتي اب ج ب ج د وتساوي متبادلتي

ا ب ر ح ر ب واشتراک ب ر یکون ضلعا ا ر ح ب متساویین

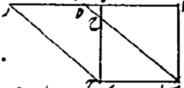


و کذلک ضلعا ا ب ح ر وزاویتا ا ح
وجمیع زاویتی ا ر ح ب والمثلثان ب ر ما
فالسطح ینصف ب ر وذلک ما اردناه + اول واقول وایضا ان لم یکن ا ب
مساویا لـ ح ر فلتکن مساویا لـ ح ه ونصل ا ه فیکون مساویا وموازیا لـ ب ح الموازی بالفرض
لا ر فیکون ا ه ا ر المتقاطعان متوازیین هذا خلف + ومثل ذلک نبین
تساوی ا ر ب ح واما الزوایا فان لم یکن زاویة ب ا ر مساویة لزاویة
ب ح ر فلتکن زاویة ب ا ه مساویة لها ونصل ا ح فلتساوی حسبا ولی ب ا ح
ه ح ا یبقی زاویة ح ا ه مساویة لزاویة ا ح ب وکانت زاویة ح ا ر



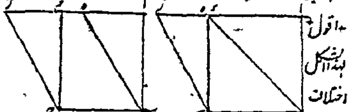
مساویة لها هذا خلف ومثل ذلک نبین تساوی
زاویتی ب ر ثم نبین تساویهما لتساوی الاضلاع لتساوی
مثلثی ا ر ح ا ب ح وتبین من ذلک انه لا ینصف هذا السطح خط یخرج عن زاویة
غیر قطره + له کل سطحین متوازی الاضلاع یکونان فی جهة واحدة علی قاعدة واحدة

٣٥
له



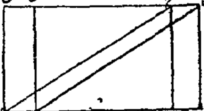
بین خطین متوازیین بعضیهما فهما متساویان
مثلا کسطحی ا ب ح ر ه ب ح ز الکائنین
علی قاعدة ب ح بین متوازیی ب ح ا ز وذلک لان ا ر ه ز
المساویین لـ ب ح متساویان ونجعل ر ه مشترکا فیصیر فی مثلثی ه ا
ب ر ح ضلعا ا ه ر ز متساویین وکذلک ضلعا ا ب ر ح
[illegible] ب ا ه ح ر ز الداخلة والخارجة فیکون المثلثان

متساويين ويصير ان بعد اسقاط سطح ىح د وزيادة سطح ح ب ح المشتركين ايضا متساويين وهما السطحان وذلك ما اردناه .



+ اقول لهذا الشكل اختلاف

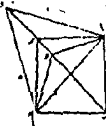
وقوع لان نقطة ه تقع اما خارجة عن ا ز وتتقاطع ب ه ح ، علح كما مرّ واما منطبقة على ز او فيما بين ا ز ولا تقع في الاجزين الا مشترك واحد زائد مثلث او منحرف والبيان واضح + لو + كل سطحين متوازي الاضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كسطحي ا ب ح ، ه ز ح ط الكائنين على قاعدتي ب ح ز ح المتساويين وفيما بين متوازي ب ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ح ط فيكونان متساويين متوازيين لكون خطي ب ح ه ط كذلك يكون كل واحد من السطحين مساويا لسطح ه ب ح ط المتوازي الاضلاع الكائن معه على قاعدة واحدة بين متوازيين بعينهما فاذن السطحان متساويان



وذلك ما اردناه + لز + كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ح ، ب ح على قاعدة ب ح بين متوازيي ب ح ا د ولنخرج ب ه موازيا لا ح

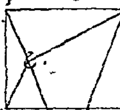
وه موازيا لب ز الى ان يلقاه المخرج في جهته على ز فيصير ب ح ا ب
ح ز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ح فيما بين متوازيي ب ح ه ز

فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه + لح +
كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين
بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ح د ه ز على قاعدتي ب ح ه ز
المتساويتين وبين متوازيي ب ز ا د ولنخرج ب ح موازيا لح ا و ط
سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين فيما بين متوازيي ب
ز ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني
المثلثين وذلك ما اردناه + لط + كل
مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة
واحدة فيما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ح د ب ح على قاعدة
ب ح ونصل ا د فهو موازٍ لب ح والا فليكن ا ه موازيا له ولكن ه الخارج
معه عن ا ب على اقل من قائمتين عند ه ونصل ه ح فمثلث ه ب ح
مساوٍ لمثلث ا ب ح المساوي لمثلث د ب ح ويلزم تساوي
الجزء والكل هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه + اقول + وان وقع ه



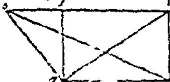
خارجا عن ب ركان البيان كما مر

م • كل مثلثين متساويين على قاعدتين متساويتين
من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين
متوازيين كمثلثي اب ج ده ز الكائنين على
قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين من خط ب ز ونصل اد فهو موازٍ لب ز
والا فليكن اح موازيا له ويلقى ده على ح ونصل ح ز فيكون مثلث ح ه ز



وهو الجزء كالكل متساويين لكون كل واحد
منهما مساويا لمثلث اب ج وان اختلف
فان الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ما • كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة
واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح اب ج د



ومثلث ه ب ج الكائنين على قاعدة
ب ج بين متوازيي ب ج ا ه ونصل
ا ج فسطح اب ج د هو ضعف مثلث اب ج المساوي لمثلث ه ب ج
وذلك ما اردناه •• اقول ولو كانا على قاعدتين متساويتين فسبيله

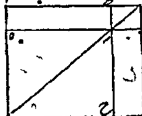


صاحب الكتاب في الشكل الثالث من المقالة
الثانية عشر • مب • نريد ان نعمل سطحا متوازي الاضلاع مساويا لمثلث مفروض ومساويا احدى
احدى زواياه لزاوية مفروضة وليكن المثلث اب ج والزاوية د فننصف ب ج
على ه ونصل اه ونعمل على ه ج من ه زاوية ج ه ز كزاوية د ونخرج من ا ح

سوار یا له ح یلقی د ر ح و جما عن ا ه علی اقل من قائمتین و نخرج ح من ح ح سوارا له ز الی ان یلقی ا ح علی ح فیحدث سطح ز ه ح ح المتوازی الاضلاع و هو مساو لضعف مثلث ا ه ح اعنی لمثلث ا ب ح المفروض و زاویة ز ه ح مساویة لزاویة د و ذلک ما اردناه اقول و ههنا احتمالات



و قوع لان ه ز ا ان ینطبق علی ا ا او یقع فی احدی جنبتیه ثم الاحتمالان وهما کل سطحین متوازی الاضلاع یقعان فی سطح مثلهما عن جنبی قطره متلاقیین علی نقطة من القطر مشارکین له لک السطح زاویة تبین انهما متساویان مثلا کسطحی ط ز ه ر ک ح ح الواقعین فی سطح ا ب ح ء عن جنبی قطر ب ا المتلاقیین علی ز من القطر المشارکین لسطح ا ب ح ء زاویتی ا ح و ذلک لان سطحی ط ب ک ز ه ر ح ا یضا متوازیا



الاضلاع فانصاف السطوح الثلثة اعنی مثلثی ا ب ء ب ح ء و مثلثی ط ب ز ب ک ز و مثلثی ه ز ز ح ز ح متساویة واذا القینا مثلثی ط ا ه ر من مثلث ا ب ء و مثلثی ب ک ز ر ح ز من مثلث ب ح ء بقی المتممان متساویین و ذلک ما اردناه مد ز یدان نعمل علی خط مفروض سطحا متوازی الاضلاع یساوی مثلثا مفروضا و یساوی احدی زوایاه زاویة مفروضة و لیکن الخط ا ب و المثلث ح و الزاویة ز فنعمل سطح ب ک ط مساویا للمثلث ح و زاویة مساویة لزاویة ز علی ان یکون ا ب ک خطا واحدا و نتمم سطح ل الی ح المتوازی الاضلاع

ونصل ط ل ب ونخرج ج ز ن
ونخرج ط ك الى ان يلتقيا
على م لكون مجموع زاويتي ط على اقل
من قائمتين ونخرج ح م موازيا لـ ك ونخرج ل ح ب الى ان يلتقيا
على س وذلك لكون كل واحد منهما مع م ن ح ن ل م على اقل من
قائمتين اعني على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ل ل ب ا من مثلث ل ب
فيكون سطح ط ... متوازي الاضلاع وسطحا ط ب ب ن متممين فاذن
سطح ب ... المعمول على ا ب مساو لسطح ب ط اعني لمثلث ج ، وزاوية
ا ب ... اعني زاوية ... مساوية لزاوية ... وذلك ما اردناه

٤٥

... نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي
مفروضا مستقيم الاضلاع وتساوي احدى زواياه زاوية مفروضة فليكن
الخط ... والسطح المفروض ا ب ج د والزاوية ل فنقسم السطح
ا ب ج د ... ونعمل على ... سطح ... مساويا لمثلث ا ب ج وزاوية
... مساوية لزاوية ل ... على ... المساوي ... سطح ... مساويا
لمثلث ... ليكون ... مع زاوية ... لقائمتين ... خطا
مستقيما وكذلك ط م فيكون ... المتوازي الاضلاع معمولا على ... مساويا
لسطح ا ب ج د وزاوية ... مساوية لزاوية ل وذلك ما اردناه

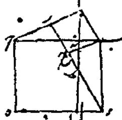
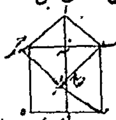
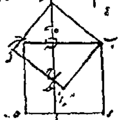
اقول وهذا الشكل مما ليس في نسخة الحجاج +مو+ نريد ان نعمل على خط مربعا
مثلا على خط اب فنخرج من نقطة ا عمود اح ونجعله مساويا لاب ومن
خط ب موازيا لاح ومن ح خط ح موازيا لاب الى ان يلتقيا على د ونخرجهما
عن خطين متوهم واصلا بين ح ب على اقل من قائمتين فيكون سطح المتوازي
الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي اب اح المساوين لمقابليهما قائم الزوايا
لكون زاوية ا قائمة وزاويتي ب اعني تمامهما من قائمتين ايضا قائمة والباقيتين
مساويتين لهما فاذن سطح ا د مربع معمول على اب وذلك ما اردناه

٤٧ ز

كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر
الزاوية القائمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا
في مثلث اب ح مربع ب ح وتر زاوية
القائمة مساو لمربعي ب ا ا ح ونعمل المربعات وهي ب د ه ج ب ح ر
ا ط ك ح فيتصل را اح خطا واحدا لكون زاويتي ب ا ر ب اح قائمتين
وكذلك ب ا ط ونخرج من ا ال موازيا لب ر فيقع داخل المثلث
لان زاوية ر ب ا الكثر من قائمة فيكون زاوية ب ال اقل من زاوية
ب اح القائمة ويقطع لا محالة
على نه وينقسم مربع ب ه الى
سطحي ب ل ل ح ونصل ح ا
فلان في مثلثي ح ح ب ب ا ر
ضلعي ح ب ب ح وزاويتهما

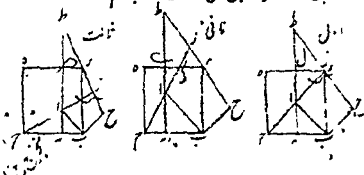
ب ج مساوية لضلعي ب ب . وزاوية ا ب مركون المثلثان متساوين ومثلث
ح ج ب يساوي نصف مربع ح ب لكونهما على قاعدة ح ب وبين متوازيي ا ح
ز ج وكذلك مثلث ب ا ر يساوي نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة
ب ر وبين متوازيي ب ر ا ل فمربع ز ب يساوي سطح ب ل المساوي
نصفها . وبمثل ذلك تبين ان مربع ط ح يساوي سطح ح ل فاذن
مربع ب ح يساوي مربعي ا ح و ذلك ما اردناه . اقول
وهذا الشكل ملقب بالعروس ويمكن ان يختلف وقوع المربعات
الثلثة بحسب جهات اضلاع المثلث وينحصر ذلك في ثمانية اوجه اذ كان
لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين في الاثنين اربعة وضرب الاربعة
في الاثنين ثمانية ويختلف البيان بحسب الاختلاف فيكثر البراهين
ايضا . وربما لا يخرج خط ال الموازي وربما لا يعمل مربعا الضلعين عليه
او لا يعملان اصلا بل تعمل مربع مجموعهما او مربع فضل احدهما على الآخر
وانما اشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى التطويل فاقول اذا
ان يكون مربع احد ضلعي القائمة في الجهة الاخرى من الضلع اعني يكون
منطبقا على المثلث ولكن المثلث مربع وتر القائمة وخط ال الموازي
بما لها والمنطبق مربع ا ب وسوب ز ف ب اما ان يساوي ح ا او
يكون اطول منه او اقصر منه ويقع بحسبها اما منطبقة على ح او خارجة
عن ا ح او عليه ونصل ح ح فلان زاويتي ا ب ح ح ب رقائمتان و
زاوية ح ب ح مشتركة تبقى زاويتا ا ب ح ح ب متساويتين ويكون في مثلثي

ب اح ب ر ضلعا اب ب ج وزاوية اب ج مساوية لضلعي ج
ب ر وزاوية ج ب ر على التناظر فيكون زاوية ب ج ر كزاوية
ب اح قائمة وخط ر ج زخطا واخذ موازيا لاب قاطعا
لال على ط و لما كانت زاوية ن ا ح مساوية لزاوية ح ب ا اذ كل واحدة
منهما تمام زاوية ب انه من قائمة وكانت زاوية ا ح قائمة
فنقطة ط يكون اما نقطة ح بعينها وتصل ط ح خطا واحدا ان ساوى
اب اح لتكون زاوية ط اح اعني زاوية ح ب نصف قائمة او غيرها على خط رح لكان
ما ب اطول ليكون الزاوية المذكورة اصغر من نصف قائمة او خارجا عنه لكان اقصر ليكون الزاوية
اعظم وعلى التقديرات مربع ب ا ح وسطح ب ا ط ر الكائنان على قاعدة اب

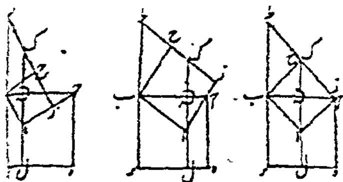




بين متوازيي اب ر ح متساويان وكذلك سطحا ب ا ط ر ب ن ل ر
اللذان على قاعدة ب ر بين متوازيي ب ر ال فمربع ب اح يساوي
سطح ب ن ل وبمثل ما مر تبين ان مربع ضلع اح ايضا يساوي سطح ح ل منطبقا
كان على المثلث او غير منطبق فتبين البرهان على تقدير اربعة احتمالات
من الثمانية وبقي اربعة اضرب منطبق مربع وترا القائمة فيها على المثلث
فلنرسمه كذلك ولكن الخط الموازي لجا لاقاطعا لب ج على ن ولد
على ل ولنفصل اولا كون مربع خط اب غير منطبق على المثلث فنخرج

واما ان يخرج من المربع وخروجها اما ان يكون على نقطة ر وذلك
عند تساوي ضلعي اب اج ليكون ضلعا ا د اب ايضا متساويين وزاوية
ا ر ب اعني زاوية اج ب نصف قائمة او على نقطة غيرها كنقطة
ك اما من خط ر ه وذلك عند كون اب اطول من اج ليكون
ضلع ك ه اقصر من ج ه وزاوية ه ج ك اعني زاوية اب ج اصغر
من نصف قائمة واما من خط ر ب وذلك عند كون اب
اقصر من اج ليكون ضلع ك ب اقصر من ضلع ب ج وزاوية
ك ب ا اعني زاوية اج ب اصغر من نصف قائمة وعلى
التقديرات نخرج عمود ب ح على اب ومن ح عمود ح ط
ونخرج اك الى ان يلقى ط ح على ز وذلك لانا لو توهمنا خطا
نفصل من ح الى ا خ ط مع ها في جهة ز ما اقل من قائمتين فيكون سطح
اب زح متوازي الاضلاع قائم الزوايا ولان في مثلثي ز ح ب
[illegible] ضلع ر ب وزاوية ر ح ب القائمة وزاوية ر ب ح
مساوية لضلع ب ج وزاوية ب ا ج القائمة وزاوية ا ج ب
كون ضلعا اب ب ح متساويين فيكون سطح اب زح مربعا
هو مربع اب غير منطبق على مثلث اب ج كما قصدناه

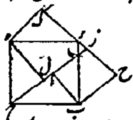


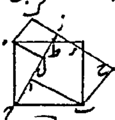
ونخرج ح ز الى ان يلتقيا على ط وذلك لخروجهما عن خط را على اقل من قائمتين فيكون سطح رب اط المتوازى الاضلاع مساويا لمربع لكونهما على قاعدة اب وبين متوازيى ب اح ط وسطح رب ن ل لكونهما على قاعدة ب ك وبين متوازيى ب ر ط ن فاذن مربع خط اب يساوى سطح ب ن ل ولترسم مربع خط اب ايضا منطبقا على المثلث فيقع نقطة ز على ح ان تساوى الضلعان او خارجا عن اح ان كان اب اطول او عليه ان كان اقصر وتكون زاوية ا ح ب ح ب اصتا وتين لكون كل واحدة منها تمام زاوية ب المقابلة ونخرج ا ز الى ان تلقى ضلع ز ح على ك وهى يقع اما على ح ليسقطا ان ساوى اب اح وكانت زاوية ا ح ب نصف قائمة او على غيرها اما من ضلع ز ح ان كان اب اطول والزاوية المذكورة اقصر من نصف قائمة او بعد اخراجه ان كان اب اقصر والزاوية اعظم ونخرج ب ز ك الى ان يلتقيا على ط فيقع مثلث اب ح ا ز ك ضلع اب وزاويتا ب اح اب ح متساوية لنظائرها وهى ضلع از وزاويتا از ك ز اك فاك يساوى ب ح اعنى ب ت وب ط يساوى اك وسطح اط المتوازى الاضلاع يساوى تارة سطح د ز لكونهما على قاعدتين متساويتين بين متوازيى ر ط ل ك وتارة مربع اب ح ز لكونهما على قاعدة اب و

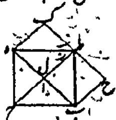


بين متوازيي اب زط فالمربع يساوي السطح واذ بينا ان
ذلك ان مربع ضلع اه يساوي سطح حل تطبيقا كان ايضا قد تبين
تبين البرهان على سائر الوجوه واذا انقسم مربع وتراكب منها
الموازي الاضلاع يساوي المربعين اذا لم ينقسم ويساوي مربع
بعضها مستطيلا في المثلث واخرجنا احد ضلعي الشكل اعني الذي
من المربع الى خ ذ ن ووقعت ط في زكان منها دب ح متساوية
وان وقعت على احد ضلعي ب ه د كالشكلين ولنخرج من ا
عمود ه ز ونسبه ونخرجه في الجهتين ومن نقطتي ب ه عمودي ب ا
ه ك عليه ومن ه ص ح ز عمود د ل فيقع على ا وتبين ل ا ب
ان يتساوى الضلعان ومع غير ذلك ان اختلفا فلنفرض
اب ح ح ب ز ك ه ل ه ح الاربعة اضلاع ب ح ب
ه ه م متساوية وزواياها كل قوائم والزوايا الباقية
متساوية مثلا زاويتا اب ح ح ب ه تكون كل واحدة متساوية
زاوية اب ه من ثابتة المثلثات واضلاعها النظائر متساوية

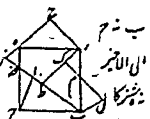
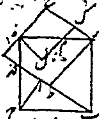
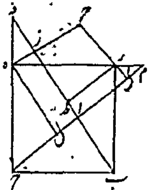
وسطح اح مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي اب ب ح وهو مربع
ضلع اب وسطح لك ايضا مربع لتوازي اضلاعه وتساوي
ضلعي ه ك ه ل وهو مساو لمربع اه لتساوي ه ل اح



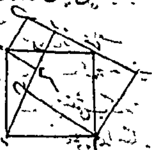


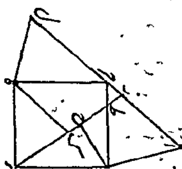


فاقول انهما مساويان لمربع ب ح وذلك لان مثلثي ح ب ز ك
معا مساويان لمثلثي اب ح ه ل ح معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا
واضفناه الى الاولين حصل المربعان او الى الآخرين حصل المربع
فان اردنا على تقدير الاختلاف ان لا يكون مربع اب ايضا
عليه كما لم يكن مربع اه عليه اخرجنا ضلع ب ا ملاقيا لح ه على ن و
من ر ه عليه عمود ي ه ر ر ط ونخرج ه ر ومن ر عليه عمود ر ح
ونجعل ط ك مثل ب ط ونخرج ك ل موازيا لط ب وملاقيا لد
على م ومن ب عليه عمود ب ل ونبين ان مثلثات اب ح ط ر ب
ح ر ه متساوية وان سطحي ل ط ر ز مربعان متساويان لمربعي الضلعين
ومن تساوي ل ب اح وتساوي الزوايا ان مثلثي ل ب م ا
ح ن متساويان ومن تساوي م ر ن ه الباقيين ان مثلثي
م ك ه ن ز متساويان فيكون جميع مثلثي ل ب م ر
ب ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث ه ن ز مساويا للمثلث

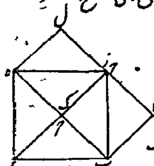
ب ه ح  ونضيف الى الاول مثلث ح ه د
الى الاخير مثلث ط ه ب ونجعل سطح ط ر
مشتركا زايدا ان كان اب اطول من اح
وزايدا بعضه ونا قصا بعضه ان كان اقصر ليصير المربعان لمربع الوتر
وان اردنا مع ذلك ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا
على الاخر نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم الا انا نجعل ح ك مثل اح
ونخرج ك ل ل موازيين لـ ح ه ح ر الى ان يلتقيا على ل ك ل
يلاقي ر ه على م ونصل اح خطا ان كان الاطول اح

ونبين بعد تساوي المثلثات الثلثة من
تساوي ل اعني ه ح و اح وتساوي الزوايا
تساوي مثلثي ل م ح آ ه ومن تساوي
ذك ه ز اعني فضل احد الضلعين على الاخر تساوي مثلثي ر ك م ه
ر ه فيكون جميع مثلثي ه ح ه م ل ه اعني مربع ح ل ومثلث ه ر

متساويا لمثلث ب ه ح
ونضيف الى الاول مثلث ح ه
والى الاخير مثلث ر ط ب و
نجعل سطح ه ر ط ه مشتركا زايدا
ان كان اب اطول او زايدا بعضه و
ناقصا بعضه ان كان اقصر فيصير جميع مربعي ح ل ح ط متساويا

لمربع رح + وايضا ان اردنا ان لايكون مربع الوتر منطبقا على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين فقط ولكن الضلع



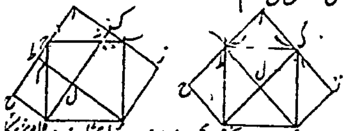


اب ومربعه ارح ب ا منطبق على ح ان تساوي الضلعان ويقع خارجا من اح وعليه ان اختلفا ونصل م ح ونبين بمثل ما مران رح رخط واحد ونخرج من عليه د على ارعمودي ح ك ه ل فيتصل ه ك ب ح خطا واحدا ان تساويا او يقع بين زح اوح ر ان اختلفا ثم نبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي ه ك ه ل ان سطح ك ل مربع مساو لمربع ضلع اح ثم نبين من كون مجموع مثلثي اب ح ل ح ٥ مساويا لمجموع مثلثي ك ه ح ب ر وجعل باقي السطح مشتركا ان المربعين مساويان لمربع الوتر



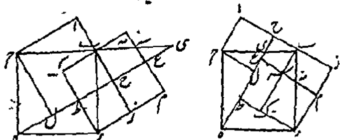
+ وان اردنا ان لايكون واحد منها منطبقا رسمنا المثلث ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن ر ه عمودي ر ر ح عليهما ورها ه ك مرازين لهما فيتقاطعان على ل ويقطعان ح ر ه ح ب على م د

فيستوي نقطتا ب ك ز الثلث ونقطتا ط م ح ان تساوي النصفان
ويحيط كل ثلاث مثلث ان اختلفا. ونبين انه تساوي مثلثات
ا ب ح ز ه ب ل ه ح ح ه وان سطحي ز ل ل ح مربعان
متساويان مربعي الضلعين. ونبين انه من تساوي ب ك ح ط اعني
الفصل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ب ك ز ح
ط ا م ومن مثل ذلك تساوي مثلثي د م ه ه ز ح فيبقى بعد اسقاط
مثلث م ل ه المشترك سطح ل م ح مساويا بالمثلث د ل اعني ح ز ح
اعني مجموع سطح ه م ح ط ومثلث ب ك ز ونضيف اليهما مثلثي ز ل ه



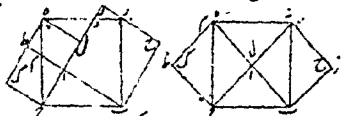
ز ب المتساوين ونجعل مجموع سطح ز ب ز ل ومثلث م ل ه مشتركا
فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين. وان اردنا ان يكون مع
ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على الآخر اما على تقدير التساوي فظ
واما على تقدير الاختلاف فلنخرج ا ب ومن ز ه عمود ي ز ز ح
عليه وليلق ه ح ب ح على ي ومن ز عمود ز ط على ه ح ومن ب عمود
ب ك على ط ومن ح عمود ح ل على د ح ونجعل م في جهة ز مثل ك
ونخرج م ز سهم موازيا لد ط ولاقيا لد ب على ز ولب ك على
س ولد ح على ع ونبين تساوي مثلثات ا ب ح ل ح ط ه ز ز ب

رب ک د ان م ک رط مربعان متساویان لمربعی الضلعین وبین + ایضا
من تساوی م رح ل تساوی الزوایا تساوی مثلثی م ر ن ل ح ر ی من تساوی
ب سه ب ح اعنی الفضل بین الضلعین تساوی الزوایا تساوی مثلثی
ب ند سه ب ی ح فیظهر ان مجموع مثلثی م ن و ب ک



اعنی مجموع مربع م ک ومثلث سه ب ح ی تساوی مثلث ه م ی
یزید علی الاول بمثلث ه ب وعلی الاخیر بمثلث ط ره ونجعل سطح ب ه
ط ی مشترکا زائدا اشکال ابی الطول وناقصا بعضه وزائدا بعضه اشکال
اقصر فیصیر مربعا م ک رط مساوین لمربع ب ه وقس علی هذه
الاشکال امثالها المختلفة باختلاف الشروط + فان + اشترطنا
ان یکون المربعات جمیعها علی الاضلاع انفسها فی احدی جهتیها وقع
علی ثمانیة اوجه کما مر ونبهاه ما یکون فیه مربع الوتر منطبقا علی المثلث
فقط فلزمها ان نخرج ضلعی ب ا ح الی ان یخرجا عن المربع علی م نه
فیقعان علی ه ر ان تساویا وعلی احد الضلعین ان اختلفا ونخرج
من ر ه عمودی ر ه ط علیهما ونخرجهما ومن ب ح عمودی ب ح
ح ک الی ان یلاقیا علی ح ک ربیکن علی تقدیرا لاختلاف ب ا

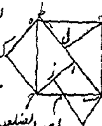
المدل المسح من عمود ه ل ست ح ز فيقع على غير نقطة ا التي يقع



عليها على تقدير التساوي ويكون سطحا ك ل ح متوازي الاضلاع بل
مربعين متساويين لمربع ب ه على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما
على تقدير الاختلاف فسطحا ك ل ح مربعان ونصل ل ك فربع مثلثا
اب ح ك ه ح ل ح ه ح ب متساويات الاضلاع والزوايا ايضا
ومثلثا ا ح م ل ه متساويان لتساوي زوايا هما وتساوي مثلثي ح ل
ه م م ه متساويان ويبقى م ه نه متساويين ليكون لذلك
لتساوي الزوايا مثلثا ه م ط ه نه زايضا متساويين ولما كان مثلثا
ا ح م ل متساويين فاذا جعلنا سطح ل ا م مشتركا كان سطح ا م مساويا
مثلث ل ح ا اعني مثلث ه ح ك اعني مجموع سطح م ح ك ط ومثلث ه نه
فاذا اضفنا اليها مثلثي اب ح ح ب والمتساويين صار مجموع سطح
ا م ه ومثلث اب ح مساويا لمجموع سطح م ح ك ط ومثلثي ه نه ح
ب ر وا ذا جعلنا سطح ه ب آ ه ومثلث ا م ح مشتركا حصل ان
الاول كربع ب ه ومن الآخر مربعا ا ح اك فثبت الحكم
وقس عليه اشكال ب ا القصر ومنها ما يكون المنطبق فيه مربع
الوتر بربع احد الضلعين كمثلث اب ا على تقدير التساوي فالحكم
ذلك اي

بين تساوي المثلثات كربين كل سين منها كربع احد المضلعين وكربن الاربعة
كربع الوتر وان كان اب اطول رسمنا مربعا ايضا على ما يجب واخرجنا
ح ا الى ان يخرج من المربع على نقطة ومن ضلع ر ه عمود ي ر سه ه
ل عليه ومن ح عمود ح ك على ا ح ومن ه عمود ه ك عليه واخرجنا
ب ا الى ان يلاقيه على ط ونبين ان ا ك مربع كما ر ونصل ح ح م ا
ونبين من تساوي ا ح ه ل وزاويتي ا ح م ل ه تساوي مثلثي
ا م ح ل م ه ومن جعل سطح ا ل م ه مشتركا كان سطح ا م مساو
لمثلث ل ه ح اعني مثلث ه ح ك ومن تساوي ح م ه تساوي
م ه [illegible] الباقيتين ومن تساوي الزوايا تساوي مثلثي
ر س ه م ط وايضا
من تساوي زاويتي ب ا ح س ح
وضلعي ب ح ب وضلعي س ح
ب ا تساوي مثلثي ر ب ا ح س ح ومن
تساوي زاويتي ر س ح الباقيتين وتساوي زاويتي [illegible]
القائمتين وتساوي ضلعي ا ح ح تساوي مثلثي ا ر س ح ر ح + ثم نقول
لما كان جميع ر ب ا مساويا لجميع ح ب ح ر وكان مثلث ر
س ر مساويا لمثلث ه م ط يكون جميع سطح ر ب ه ا و مثلث م ط
مساويا لسطح س ح ر فنجعل سطح م ا ط ك مشتركا فيصير جميع سطح
ر ب ه ا ومثلث ه ح ك اعني سطح ا م ه بل جميع سطح ر ب م

مساو بالجميع سطحي ح ب ح زم ح ط ك ونجعل مثلث ب م ح مشتركا
يصير مربع الوتر مساويا للاربعين + وذلك ما اردنا انكان اب اقصر واخرجنا
الى ان يخرج عن م ه على نه ومن ره عليه عمود دي ر ل ط واخرجنا
ط ه ومن ح عليه عمود ح ك تبينا ان مثلثات اب ح ك ه ح
ل ب متساوية وان اك مربع وان مثلثي ل ه ب ح م متساويان
وان نه م ح الباقيان متساويان وان مثلثي نه ط ه م ز ح متساويان
فتبين ان جميع مثلثي ب ر نه م رح مساو لجميع مثلثات ك ه
ح ز ط ه ب ح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا
للاربعين + ومنها ما يكون جميع المربعات منطبقا

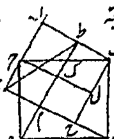


على المثلث اما على تقدير التساوي فلتطابق
مربعا الضلعين والحكم ظـ + وذلك ما اردنا انكان
احد الضلعين اطول وليكن اب فنرسم المربعات كما
يجب ونخرج ح ك الى ل وط ك الى م ومن ح عمود ح نه على اب
ومن ه عمود ه س على نه ونخرج ح الى ان يلاقي ه س على ع
فينفصل مربع ح ه الى اربعة مثلثات

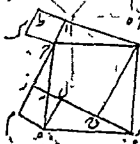


متساويات وبقي مربع نه ع نفصل اب على
ح ونفصل ط ر فينفصل سطحا ال ام ايضا الى
اربعة مثلثات متساويات مساويات للاربعة
الاولى وبقي مربع ك ح مساويا لمربع نه ع فتبين ان مربع ح ه مساو

مربعي اح اك * ومنها * ما يكون مربعا بسطحين منطبقين ودون مربعا ...
اما على تقدير التساوي فبينة مما مر واما على تقدير ان يكون اب اطول
فنرسم المربعات على ما يجب ونصل ح ه ك ه ونبين ان كل واحد
من ه ح رك ط خط واحد ونخرج ح ك الى ل فينفصل مربع
ح ر الى المثلثات الاربعة ومربع اك فصل موك ح ونصل طر
فينفصل سطحا ال ام الى مثلثات اربعة
متساوية مساوية لتلك المثلثات
ويبقى ك ح مشتركا فتبين الحكم



* ومنها * ما يكون مربع احد الضلعين
مع اب مثلا منطبقا فقط اما على تقدير التساوي فظ واما ان كان
اب اطول رسمنا المربعات ووصلنا رح وبينا ان رح ر
خط واحد واخرجنا اح ومن ه عمودي ه م ه ل عليه وعلى ر ح وبينا
تساوي مثلثات اب ح ح ب ل ه م ح ه
ولان ل م مربع مساو لاك ثم نصنع مثلثي
ر ا ه ح ه م المتساويين ونجعل مثلث
ل ه ر مشتركا فيصير مثلث ر ر ه مساويا لجميع



مربع ل م اعني مربع اك ومثلث ح ر ه ونضيف مثلث ب ا ح
الى الاول ومثلث اب ح الى الثاني ونجعل باقي ...
فيتبين المطلوب * واما * ان كان اب اقصر رسمنا على ...

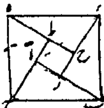
ووصلنا ح د فيما مثل ما مر ان سطح ر ه ح م مع مثلث م ز ح يساوي مربع ا ك وان مثلث ب ر م يساوي جميع مربع ا ح ومثلث م ر ح فتبين الحكم ، ومنها ، الا يكون المربعات منطقة كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما يجب ونخرج ح ز ك ط الى ان يلتقيا على ل ونخرج ب ك ح

الى ان يلتقيا على م ويتم مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج ا ب ا ح ونخرج عليهما عمودي ب ه ح ه ونخرجهما الى ان يلتقيا على ع ونبين ان مثلثات ا ب ح ه ز ب ع ر ه ح الاربعة متساوية وان ه ز مربع مساو لمربع ح ك ونصل ز ط ونبين ان مثلثات ز ل ط ز ا ط ب ا ح ب م ح الاربعة متساوية ومساوية للاربعة الاولى ونسقطها من المربعين فيبقى مربعا ح ا ا ك مساوية لمربع ب ه

ومنها يتم الاوجه الثمانية ، وان اقتصرنا على مربع الوتر جعلناه غير منطبق واخرجنا ا ب ا ح ونخرج عليهما عمودي ب ه ح ه واخرجناهما الى ان يلتقيا على ط فيتم مربع ا ط اعني مربع مجموع الضلعين ويتساوى فيه المثلثات الاربعة ويكون كل اثنين منهما مساويا لسطح

ا ب في ا ح

احد الضلعين فى الاخر + فاذا اسقطنا هما من مربع اط بقى مربع ب
مساويا لمربعى الضلعين وسهل البيان وذلك لكون مربع الخط
مساويا لمربعى قسميه مع ضعف سطح احدهما فى الاخر على ما تبين فى
الشكل الرابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل لنا
ية در البيان ولا يختلف بيان هذا الشكل الذى قطره مساوى
الضلعين واحلا لهما به وايضا ان جعلناه سطحا واخرجنا عمود
ومربعى اب ومود ح على ... واخرجنا ح ا الى ط بقى مربع النقا
ان اختلف الضلعان وهو مربع ح ا ولم يبين شيء ان تساويا
اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وصار مساوى المثلثات
الاربعة ويكون كل اثنين منها مساويا لسطح احد
الضلعين فى الاخر اعنى اب فى ب ز فاذا اضفنا



الى مربع ح احتى صار مربع رح كان مساويا لمربعى اب ب ز اعنى
مربعى الضلعين وذلك لكون مربعى الخط واحد قسميه مساويا لضعف
سطحهما ومربع القسم الاخر معا على ما تبين فى الشكل السابع من المقالة
الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل وهذا تمام الكلام فيه وانما
اطنبنا الكلام بايراد وجوه الاوجه لانها تفيد التدرب فى الصناعة
فان هذا الاوضاع يدور بعضها على بعض ولما رايت من كثرة تعجب
المبتدى من بعض ما ظفرت به منها واعود الى الكتاب ... مربع ...
ساوى مربع ضلع مثلث مربعى ضلعيه الباقيين فالزاوية التى بين الضلعين

قائمة لكن مربع ح ب من مثلث ا ب ح مساو لمربعي اب اح اول
زاوية ا قائمة ولنخرج من العمود ا ز على ح ا مساويا لا ب ونصل
ح ز فمربعا ح ز ح ب متساويان لكون كل واحد منهما مساويا لمربعي
اح اب اعني ا ز فخطا ح ز ح ب متساويان فاضلاع مثلثي ا ح
ب ا ح ز النظائر متساوية فزاوية ح ا ب مساوية لزاوية ح ا ز
القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه



تمت المقالة الاولى * المقالة الثانية * اربعة عشر شكلا

صدر + يقال لكل خطين محيطين باحدى زوايا سطح متوازي
الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به + اول + وانا اعبر عن ذلك
السطح بسطح احدهما في الاخر ويقال لمجموع المتممين واحد متوازيي
الاضلاع اللذين بينهما العلم + الاشكال + سطح الخط في خط آخر
يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط فليكن سطح ا في ب ح
مساو لمجموع سطوح ا في خطوط ب د د ه ه ح التي هي اقسام
ب ح ولنخرج عمود ب ز على ب ح مثل ا ونتمم سطح ب ح القائم
الزوايا فهو سطح ا في ب ح ونخرج د ط ه ك موازيين لب ز



فيكونان لا محالة مساويين لا اعني لا ز فيكون
سطوح ب ط د ك ه ح سطوح ا في
ب د د ه ه ح وجميعها مساو للسطح
ب ح وذلك ما اردناه + اول +

(ق)

وعبارة اخرى لما لم يكن الحاصل من اقسام ب ر ر ر ه ه ح اذا اجتمعت بمقدار اعير مقدار سطح ا في ح ب لان السطوح التي يكون احد اضلاعها جميعا خطا لا يمكن ان يختلف مقاديرها الا باختلاف مقاديرها باضلاعها الاخر

ذب + مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط اب في خطي ا ح ح ب يساوي مربع خط اب ولنرسم على اب مربع ا ه ونخرج ح ز موازيا لا ر سطحا ا ز ح ه مساحتا اراعني اب في قسميه وما ا ح ح ب ومجموعهما هو مربع اب وذلك اراده

ا ح ب

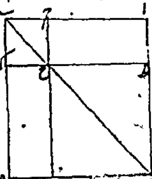
+ اقول + ويوجه آخر لكن خط رمثل اب فيمثلها مرسطح ر في اب اعني مربع اب يساوي سطوح ر في اقسام اب اعني سطوح اب في اقسامه + ح + سطح الخط في احد قسميه يساوي مجموع مربع ب ح وسطح ا ح في ح ب ولنرسم على ب ح مربع ح ه ونتمم سطح ا ه فا ز اعني ح ه مساو لسطح ا ه هو سطح اب في ب ح وهو مساو لمربع وسطح ا ر الذي هو سطح ا ح في ح ب وذلك ما اردناه

ا ح ب

و بوجه آخر لكن رمثل ب ح فسطح ر في اب اعني سطح اب في ب ح

خط ح ب امثل اللام من سطوح آ الا ب اذا اجتمعت بمقدار او فو ه ز ب

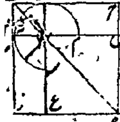
يساوي مجموع سطحي في نفسي اح ح ب اللذين احدهما هو سطح اح
في ح ب والآخر هو مربع ح ب + د + مربع الخط يساوي مجموع
مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الآخر ولكن الخط اب وقد
قسم على ح كيف اتفق ونرسم عليه مربع اه ونخرج ح ز موازيا
لا ه ونصل ب ه وقاطعا اياه على ح ومن ح ح ط ك موازيا لا ب
فزاوية ح ح ب الخارجة تساوي زاوية ا ه ب الداخلة وهي
مساوية لزاوية ا ب ه لتساوي ا ه ا ب في مثلث ا ه ب فح ح
ح ب في مثلث ح ح ب متساويان + وبوجه آخر لما كان
ا ب ا ه في مثلث ا ه ب متساويين وزاوية ا قائمة تكون كل واحدة
من زاويتي ا ب ه ا ه ب نصف قائمة وايضا لما كانت زاوية
ب ح ح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة مثلها بقي في
مثلث ح ح ب زاوية ح ح ب ايضا نصف قائمة فيكون



ح ح ح ب متساويين فسطح ح ك
المتوازي الاضلاع متساويها
وهو قائم الزوايا لكون زاوية
ح ب ك منه قائمة وزاوية
ب ح ح تمامها من قائمتين
وهو متساويهما وتبين انها فهو مربع لخط ح ب ومثل ذلك تبين ان
سطح ط ز مربع لخط اح اعني ا ح وسطح اح هو سطح ا م في ح ح المساوي

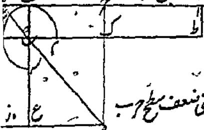
لها

فی ح ب وسطح ح ه مساویه فاذن مربع اه یساوی مربعی ط ز ح ک اللذین هما مربعا قسمی اح خ ب وسطحی اح ح ه اللذین هما ضعف سطح اح فی ح ب وذلک ما اردناه + وقد بان + منه ان المتوازیة الاضلاع الواقعة علی اقطار المربعات مربعات وان المربعات الواقعة فی المربعات بانطباق ضلعین علی ضلعین انما یقع علی اقطارها + اقول + وبوجه اخر لما کان سطح اب فی اح مساویا لمجموع مربع اح وسطح اح فی ح ب وسطح اب فی ب ح مساویا لمجموع مربع ب ح وسطح اح فی ح ب کان جمیع سطحی اب فی اح ب ح قسمیه اعنی مربع اب مساویا لمربعی اح ح ب وسطح اح فی ح ب مرتین + ه + کل خط نصف وقسم بمختلفین فمجموع سطح احد القسمین فی الاخر ومربع الفصل بین النصف والقسم یساوی مربع النصف مثلا اب نصف علی ح وقسم علی د فجمیع سطح اد فی د ب ومربع ح د یساوی مربع ح ب ولنرسم علی ح ب ربع مربع ح ز ه ک ونصل القطر ونخرج د ح کذ الی ع ل ل الی ط ونتمم سطح ح ط فلان ح ح یساوی ح ز ونجعل ک مشترکا یکون ح ک اعنی ح ط مساویا للذ ونجعل ح ح مشترکا یکون اح یساوی



لعلم م نرسه ونجعل ل ع مشترکا یکون جمیع اح الذی هو سطح اد فی د ب ول ع الذی هو مربع ح د

مساو يا لمربع ر الذي هو مربع ح ب وذلك ما اردناه واقول
وبوجه آخر لما كان سطح ا ر في ر ب مساويا لمجموع سطح ا ح في ر ب
اعني ح ب في ر ب وسطح ح ر في ر ب فاذا جعلنا مربع ح ر مشتركا
ا ح ر ب صار مجموع سطح ا ر
في ر ب ومربع ح ر مساويا لمجموع سطح ح ب في ر ب وسطح
ح ر في ر ب ومربع ح ر والاخيران من هذه الثلثة يساويان
سطح ح ب في ح ر وهو مع الاول يساوي مربع ح ب فاذن
مجموع سطح ا ر في ر ب ومربع ح ر يساوي مربع ح ب
و كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامته فمجموع سطح
الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا ا ب
نصف على ح وزيد فيه ب ر فمجموع سطح ا ر في ب ر ومربع
ب ح يساوي مربع ح ر ولنرسم على ح ر ب ر مربعي ح ز ب ل و
نتمم الشكل وسطح ح ط فلان سطح ح ل يساوي سطح ح ح اعني سطح
ح ز ونجعل ح ل مشتركا يكون سطح ا ل مساويا لعلم م ن س ونجعل ك ل مشتركا
يكون جميع ا ل الذي هو سطح ا ر في ر ل اعني في ر ب ومربع ك ل الذي هو مربع
ح ب مساويا لمربع ر ز الذي هو مربع ح ر وذلك ما اردناه



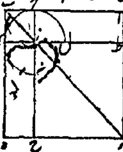
واقول وبوجه آخر لما كان
سطح ر في ب ر مساويا
لمجموع سطح ا ب في ب ر اعني ضعف سطح ح ب

يساوي مربع النصف

فلنبر

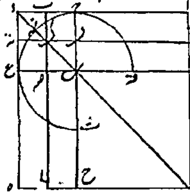
فی ب ر و مربع ب ر فاذا جعلنا مربع ح ب مشترکا صار مجموع سطح ا ر فی ب ر و مربع ح ب مساویا لمجموع ضعف سطح ح ب فی ب ر و مربعی ح ب ر ب اعنی مربع ح ر و قد یمکن ان یعبر عن ہذا الشکل الذی قبلہ بقول واحد و ہو ان یقسم خط ا ب نصف علی ح و اخذ منہ ب ر مائل ب فی جہۃ ہی حیثیہا کیف اتفق لسطح ا ر فی ب ا و انقص من مربع ح ب او زید علیہ حصل مربع ح ر و قس البیان علیہ

ز مربع الخط مع مربع احد قسمیہ یساوی مجموع ضعف سطح الخط فی ذلک القسم و مربع القسم الآخر مثلا مربع ا ب مع مربع ب ح یساوی جمیع ضعف سطح ا ب فی ب ح و مربع ا ح ولرسم علی ا ب مربع ا ہ و نفصل ب ک مثل ب ح و نتم الشکل فسطحی ا ز ر ہ متساویان و نجعل ح ک مشترکا فیصیر ا ک ح ہ متساویین و ہما ضعف ا ک بل علم ل م ن فعلم ل م ن مع مربع ح ک یساوی ضعف ا ک و نجعل ط ح مشترکا مجموع علم ل م ن و مربعا ح ک ط ح اعنی مربعی ا ہ ح ک اللذین ہما مربعا خطی ا ب ح ب یساوی مجموع ضعف ا ک الذی ہو سطح ا ب فی ب ح و مربع ط ح الذی ہو مربع ا ح و ذلک ما اردناہ اقول و بوجہ آخر مربع ا ب یساوی



مجموع مربعی اح ح ب وضعف سطح احد هما فی الآخر و
بجعل مربع ح ب مشترکا فیصیر مجموع
مربعی اب ح ب مساویا لمجموع ضعف مربع ح ب وضعف
سطح اح فی ح ب ومربع اح ولکن مربع ح ب وسطح اح فی
ح ب معا ایضا ویساوی سطح اب فی ح ب فاذن مجموع
مربعی اب ح ب مساو لضعف سطح اب فی ح ب ومربع
اح وبمکن ان یعبر عن الشکل الرابع وعن هذا الشکل بقول
واحد وهو ان یقسم خط اب اخذ منه ب ح مما یلی ب
احدی جنبیها فاذا نقص ضعف سطح اح فی ح ب من مربع
اب او زید علیه
حصل مجموع مربعی اح ح ب وبیّن البینان علیه ح
ارتعا امثال سطح الخط فی احد قسمیه مع مربع القسم الآخر مساویا
لمربع خط یزید علی ذلک الخط بقدر القسم الاول ولیکن الخط
اب واحد قسمیه ح ب وزید فی اب ب د بقدر ح ب
فاربعة امثال سطح اب فی ح ب مع مربع اح یساوی مربع
اد ولنرسم علی اد مربع اه ونصل قطره ونخرج خطی ح ح
ب ط موازیین لا ز فیقطعان موزعلی ک ل ومنهما ک م ن ل ک
ع موازیین لا د فسطوح ح ک ب ن ف ص ک ع الاربعة
مربعات تساوی ب ح ح ب وکون سبب ن ف ص

بربعها والجميع اربعة امثال ح ك وسطوح ا ف م ل صه ه ل ط متساوية



لتساوي ا م سه ولكون
ال ل بتمين وكذلك
م ل ل ط والجميع اربعة
امثال ا ف فعلم ق نه
ث اربعة امثال ا ك الذي

هو سطح اب في ب ك اعني ج ب بهو مع مربع سرح الذي هو
مربع اح يساوي اه الذي هو مربع ا ر وذلك ما اردناه اولا
وبوجه آخر لما كان سطح اب في ب ح مسا ويا لسطح اح في ح ب
ومربع ح ب معا واربعة امثال سطح اح في ح ب

ا ح ب ث

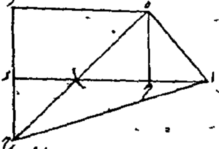
مساويا لضعف سطح
اح في ح ر واربعة امثال مربع ح ب مساويا لمربع ح ر فاربعة
امثال سطح اب في ح ب يساوي ضعف سطح اح في ح ر
ومربع ح ر ونجعل مربع اح مشتركا فيصير اربعة امثال سطح اب
في ح ب مع مربع اح مساويا لجميع ضعف سطح اح في ح ر ومربعي
اح ح ر المساوي لمربع ا ر + ط + كل خط منصف وقسم
بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف
والفضل بين النصف والقسم مثلا اب نصف على ح وقسم
على ر فمجموع مربعي ار ر ب يساوي ضعف مربعي اح ح ر

فنخرج من ح عمود ح ه مساويا لا ح ونصل ا ه ب ه ومن د د د
موازيا لح ه ومن د د ح موازيا لد ح ونصل ا د فلان سطحي
مسلثي ا ح ه ب ح ه ضلعا ا ح ب ح مساويان لضلعي
ح ه وزاويتا ح قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي
ا ه ح ب ه ح نصف قائمة وزاوية ا ه د قائمة ولان
في مثلث ب د د زاوية ب نصف قائمة وزاوية د
قائمة بقي زاوية ب د د ايضا نصف قائمة
ويكون في مثلث ب د د د د مساويين
+ وبمثل ذلك يكون في مثلث
ه ح د ضلعا ه ح د ح متساويين ولتساوي ا ح ه ح يكون
مربع ا ه مساويا لضعف مربع ا ح وايضا مربع ه د مساو لضعف
مربع د ح اعني ح د فربعا ا ه ه د اعني مربع ا د بل مربعي ا د د د
اعني مربعي ا د د ب معا مساويان لضعف مربعي ا ح ح د
وذلك ما اردناه + اقول + وبوجه آخر نرسم مربعي ا د
ب د على د د ونفصل ح ح مثل ح د ونصل ا ه ونخرج
منه الى ل ح ه ح
موازين لا د ك
ش ذ ل لا ب ونبين ان مربعي
ح ل ه مساويان لان سطوح

١٢١١

م م ح ط ل ع ثـ ف الاربعة متساويات وكذلك مربعات
ذ ك ق ص م ع ك ف الاربعة وان مربعي ح ث ق ص المشكل
على خمسة من هذه السطوح مثل مربعا ا ح ح د والخمسة الباقية
مساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا ا د د ب فاذن مربعا ا د د ب
يساويان ضعف مربعي ا ح ح د + و بوجه آخر نعيد الخط
ونفصل ح مثل ح د ونقول ا ح قسم بقسمين مختلفين فضعف
سطح ا ح في ح د مع
مربع ا د يساوي مربعي ا ح ح د وح د مثل ح ه فاذا مثله
فضعف سطح ا ح في ح د مع مربع د ب يساوي مربعي
ا ح ح د ونجعل مربعي ا ح ح د مشتركا فيصير ضعف سطح ا ح
في ح د ومربعا ا ح ح د ومربع د ب اعني مربعي ا د د ب
مساويا لضعف مربعي ا ح ح د وذلك ما اردناه + ي
كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على الاستقامة فمربعا الخط مع
الزيادة والزيادة وحدها يساوي ضعف مربعي نصف
الخط وحده ونصفه مع الزيادة مثلا ا ب نصف على ح وزيد
فيه ب د فمربعا ا د ب د يساويان ضعف مربعي ا ح ح د
ولنخرج عمود ح ه مثل ا ح ونصل ا ه ه ب ونخرج من
د د ز موازيا لح ه ومن ه ه ز موازيا لح د وملاقيا لد ز على ز
ولما كانت زاويتا ز د ه ح د ه كقائمتين تكون زاويتا ز د ب

وتراقل من قائمتين فنخرج ه ب ر ر لى ان يلاقيا على ح ونصل
بح فلان في مثلثي ا ح ه ب ح ه ضلعي ا ح ب ح مساويين لح ه
وزاويتي ح متساويتان يكون كل واحدة من زاويتي ا ح ب ه ح
منصف قائمة وزاوية ا ه ب قائمة ولما كانت زاوية
ح ح ه قائمة وزاوية ر ه ح منصف قائمتين فهي ايضا قائمة
وتبقى زاوية ح ه منصف قائمة ويكون ضلعا ه ر ح متساوين
وبمثل ذلك نبين ان ضلعي ب ح ر من مثلث ب ر ح متساويان.
ولتساوي ا ح ه ح يكون مربع ا ه مساويا لضعف مربع ا ح
وايضا مربع ه ح مساو لضعف مربع ه ر فمربعا ا ه
ه ح اعني مربع ا ح بل مربعي ا ر ح اعني مربع ا ه ب مساويان



لضعف مربعي ا ح
ه ود ذلك اردناه
وجه اقول ويوجه آخر
نرسم مربعي ا ر
ب ر ونتمه ه ح ونصل ا ر ونخرج من ح ب ح ك
ح ل موازيين لا ر ومن م م سر ف ن ه ص ش موازيين
لا م ونبين ان مربعي ح شل متساويان وان مربعات ح
ب ا م م ص ع قد الاربعة متساوية وكذلك سطوح سع
ل ن قد ه ك الاربعة وان ح سر ف ك المشتملين بخط
ل

[illegible]

خمسة من هذه السطوح مما مربعا ا ح د وان الخمسة الباقية
مساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا د ح
فاذن مجموع مربعي ا ب يساوي
ضعف مربعي ا ح ح د + د ب ح +
آخر نعيد الخط ونقول ح خط
ثم على بنصف سطح ح ب
في ح د اعني ا ح في ح د مع مربع ب ح
ا ح ب يساوي مربعي ح ب ح
اعني ا ح وح ب ونجعل مربعي ا ح ح د مشتركا فيصير مربعا ا د ب د
مساوين لضعف مربعي ا ح ح د ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل
والذي قبله بعبارة واحدة ا ح ب د
وهي ان يقسم خط ا ب بنصفين على ح واخذ منه ب د ما يلي ب
في احدى الجهتين فمربعا ا د ب د يساويان ضعف مربعي ا ح
ح د وتس البرهان عليه + يا + ونريد ان نقسم خطا بقسمين يكون
سطحه في احدهما مساويا لمربع الآخر وليكن الخط ا ب ولنرسم
عليه مربع ا د وننصف ا ح على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى
ان يصير ه ز مثل ب ه ونرسم على ا ز مربع ا ح ونخرج ح ط
على استقامته الى ك فينقسم الخط ب على ط القسمة المذكورة وانما
ينقسم بها لان جميع ه ك الطول من ه ب اعني ه ز ونلقي ه ا المشترك.

يا

فيبقى ار اعني اط اقصر من اب فينقسم الخط على ط وانما يكون بقسمة

بين المذكورة لان خط ح ا نصف على ه وزيد فيه از فسطح ح ز في را

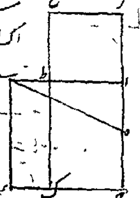
مع مربع ه ا يساوي مربع ه ر اعني مربع ه ا ب ونلقي مربع

ه ا المشترك فيبقى سطح ح ز في ز ا اعني سطح ز ح وهو سطح ز ك

مساويا لمربع اب وهو اد ونلقي سطح

اك المشترك يبقى مربع اح مساويا لسطح

طد الذي هو سطح طك اعني اح.



بل اب في طب فسطح اب في طب

يساوي مربع اط وذلك

ما اردناه + اقول + وبوجه آخر

نرسم مربع ار وننصف ب ر على ه ونصل ه ا ونخرج ه

مثل ه ا ونصل ح ر فينقسم الخط به على ح القسمة المذكورة ونخرج

ر ط موازيا لب ا و ح ا الى ان يلقاه على ط ومن ح ح ك ل

موازيا لب ر فيكون مثلثا ط ح ر ح متساويين ونجعل ل المشترك

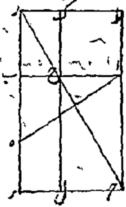
فيصير سطح ط ل مساويا لمربع ار ثم نبين

من تنصيف ب ر على ه وزيادة ب ز

فان سطح ه ر في ر ب مساويا لمربع ا ر

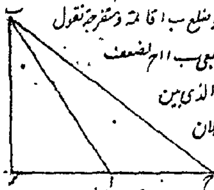
اعني سطح ط ا المساوي له ر في ط ك

ويظهر من ذلك يساوي ط ك ر ب اخرها



ذلك

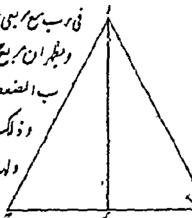
فيكون طرح المساوى لمربعى لسطح اب فى ح ب مربعا دهو مربع اح + يب + كل مثلث منفرج الزاوية فان مربع وترزاويته المنفرجة اعظم من مربعى ضلعيها لضعف سطح القاعدة اعنى الضلع الذى يقع العمود الخارج من احد الباقيين عليه فى القدر الذى يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية وموقع العمود ولكن المثلث اب ح والزاوية المنفرجة منه ا فخرج من ب عمود ب ر على ح ا المسمى بقاعدة فيقع على نقطة ر منه بعد اخراجه فى جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث او خارجا من جهة ح لاجتمع فى المثلث الحادث من العمود وطرف القاعدة وضلع ب ا قائمة ومنفرجة فنقول فمربع ب ح اعظم من مربعى ب ا ح لضعف سطح اح القاعدة فى ار الذى بين الزاوية وموقع العمود وذلك لان



ح ر منقسوم على ا فربعه يساوى مربعى را اح وضعف سطح ر ا فى اح ونجعل مربع ب ر مشتركا فيصير مربعا ح ر ر ب اعنى مربع ح ب مساويا لمربعى ب ر ر ا اعنى مربع ب ا مع مربع اح وضعف سطح ر ا فى اح فيظهر ان مربع ب ح اعظم من مربعى ب ا ا ح لضعف السطح المذكور وذلك ما اردناه + يج + كل مثلث فمربع وتر زاويته الحادة اصغر من مربعى ضلعيها لضعف سطح القاعدة فى

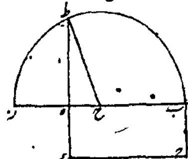
يج ١٣

القدر الذي يقع بينه بين الزاوية وموقع العمود والخارج من احدى
الناتيين ولتكن المثلث ا ب ج والزاوية الحادة منه ب د
العمود المخرج من اعلى القاعدة وهي ضلع ب ج هو الواقع
من الزاوية في جهة المثلث اذ لو وقع خارجا في الجهة الاخرى
لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع
ا ب قائمة ومنفرجة فنقول ان مربع ا ج اصغر من مربعي ا ب
ب ج بضعف سطح ج ب في ب د وذلك لان ج ب
مقسوم على د فمربعا ج ب ب د سيا ويان لضعف سطح
ج ب في ب د مع مربع ج د ونجعل مربع ا د مشتركا فيصير مربعات
ج ب ب د اعني مربعي ج ب ب ا مساوية لضعف سطح ج ب



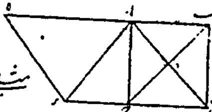
في د ب مع مربعي ج د د ا اعني مربع ج ا
ويظهر ان مربع ج ا اصغر من مربعي ج ب
ب ا بضعف سطح ج ب في ب د
وذلك ما اردناه + اقول
ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان زاوية ج
ان كانت قائمة انطبق العمود على ضلع ا ج وكان الواقع بين الزاوية
ومسقط العمود هو القاعدة بعينها وان كانت منفرجة وقع العمود
خارجا من جهة ج وكان الواقع اعظم من القاعدة وان كانت حادة

وتقع العمود في المثلث والواقع بعض القاعدة كما رسم في الكتاب - ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل الذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل مثلث فان الفصل بين مربع الزاوية التي لا يكون قائمة وبين مربعي ضلعيها يكون ضعف سطح القاعدة فيما يقع بين الزاوية وموقع العمود من العمود ومن خط القاعدة ثم يذكر البرهان المشترك على قياسه + يد + نريد ان نعمل مربعا مساوي شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع ولكن الشكل الملزم سطح قائم الزوايا مساويا له وهو سطح ب ح ر ه فان كان ب ه مثل ه ر فقد عملنا والا فلنخرج ب ه الى ان يصير ه ر مثل ه ر ونرسم على ب ر نصف دائرة ب ط ر ونخرج ه ر الى ط من المحيط فه ط ضلع المربع المطلوب وذلك لان ب ر منصف على ح ومقسوم على مختلفين فسطح ب ه في ه ر مع مربع ح ه يساوي مربع ح ر اعني مربع ح ط بل مربعي ح ه ه ط ونلقي مربع ح ه المشترك يبقى سطح ب ه في ه ر الذي هو سطح ب ر اعني سطح اسا ويا لمربع ه ط وذلك ما اردناه




+ اقول + وفي النسخ القديمة يورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا يساوي اي سطح مستقيم

الاضلاع اتفق كسطح اب ح ر ه مثلا وذلك بان نقسمه الى مثلثات



اب ح اح دار ه د
نعمل اولا مثلثا يساوي
مثلثي اب ح اح ر بان نخرج
ر ح ومن ب ب ز موازيا لاح الى ان تلقاه على ز ونصل از
فلتساوي مثلثي اب ح ز ح الكائنين على قاعدة اح وبين متوازيي
اح ب ز فيكون جميع مثلث ا ز د مساويا لمثلثي اب ح
اح د ثم نعمل كذلك مثلثا اخر يساوي مثلثي ا ر دا ره الى ان نحصل
مثلث يساوي الشكل المفروض ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي
اي مثلث شئنا كمثلث اب ح مثلا بان نخرج من ا عمود
ا د على ب ح ونخرج ح ا الى ان يصير ه مثل نصف ب ح و
نرسم على اه نصف دائرة ا ز ه ملاقيا لح ب على ز
فدز هو ضلع المربع المطلوب لان
مربعه يساوي سطح ا د في د ه اعني
في نصف ب ح المساوي للمثلث

تمت المقالة الثانية * المقالة الثالثة *

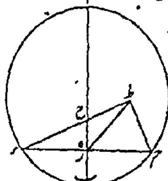
خمسة وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت زيادة
شكل في اخره + الحدود + الدوائر
المتساوية هي المتساوية الاقطار والمتساوية الخطوط الخارجة

من المراكز الى المحيطات + والخط المماس للدائرة هو الذى يلقاها ولا يقطعها وان اخرج فى جهة + والدواير المتماسة هى التى يتلاقى ولا يتقاطع + الخطوط المتساوية الابعاد من المركز هى التى يتساوى الاعمدة الواقعة عليها من المركز + والذى يبعد اعظم هو الذى يكون عموده اطول وقطعة الدائرة هى شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هى بعض المحيط وزاوية القطعة هى التى يحيط بها ذلك الخط والقوس والزاوية التى فى القطعة هى التى يحيط بها خطان يخرجان من طرفى قاعدة القطعة ويلاقيان على اى نقطة تفرض من قوسها والزاوية التى يحيط بها خطان يخرجان من نقطة ما على المحيط ويحوزان قوسا منه يقال لها التى على تلك القوس وقطاع الدائرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس ما يحوزانها من المحيط والقطع المتشابهة من الدواير هى التى تقبل زوايا متساوية وفى بعض النسخ والقطع المتساوية هى التى زواياها متساوية + الاشكال

+ آ + نريد ان نجد مركز دائرة ا ب فنعلم على محيطها .

الاول

نقطتى م وكيف اتفق ونصل ح ب و ننصفه على ه
ونخرج من ه عليه عمود
ه ا قاطعا للمحيط في
الجهتين على اب و
نصف اب على
ح فهو المركز والا فليكن

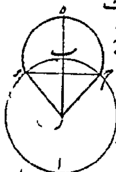


المركز ط ونصل ط ح ط ر ط ه فمثلثا ط ح ه ط ر ه
متساويا الاضلاع النظائر فزاويتا ط
ه ح ط ه ر منه متساويتان بل قائمتان ولكن
زاويتا ا ح ا ه ر قائمتين هذا خلف فاذن
المركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد
تبين منه انه لا يتقاطع وتران على قوايم ينصف
احدهما الآخر الا ويجوز احدهما بالمركز وبعبارة
اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر
بالمركز + اقول وان فرض المركز على اب غير
نقطة ح كنقطة ز كان الخلف من جهة اخرى وهما
انتصاف الخط في موضعين هما ح ر + ب +
كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اى كل وتر فهو
يقع داخل الدائرة مثلا في دائرة اب وصل بين نقطتي

الثاني ب

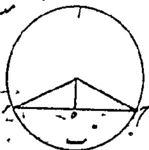
١٩ الجز ١

ح ز بخط ح ز فح يقع داخلا و الا فليقع خارجا و منطبقا على المحيط ولكن اولا خارجا كخط ح ه ز ولكن المركز ز ونصل ح ز ونعلم على ح ه نقطة ه كيف وقعت ونصل ب ه فلتساوي زاويتي ز ه ز ح ه من المثلث ز ه ح المتساوي الساقين وكون خارجة ه ز اعظم من داخله ز ح ه يكون زاوية ز ه ز اعظم من زاوية ز ه ز ويلزم ان يكون وتر ز ا عني ز ب اطول من وتر ز ه هذا خلف وبمثله نبين ان ح ز لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه

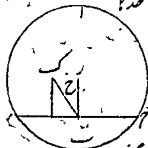


الثالث ٣ ج

كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا اليه فهو قد نصفه مثلا في دائرة اب خرج الى وتر ح ز من مركز ز خط ز ه وقد نصف ح ز على ه فهو عمود عليه وذلك لان الضلعين ح ز ز كانت في مثلثي ز ح ه ز ه ز لتساوي اضلاعهما النظائر زاويتا ز ه ح ز ه ز متساويتين بل قائمتين وايضا لكن ز ه عمودا على ح ز ونقول فهو قد نصف ح ز على ه وذلك لتساوي زاويتي ز ح ه ز ز ه وكون زاويتي ه قائمتين

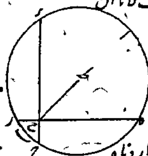


وتقطع زه مشتركا وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
لو نصفت زه وبترج ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج
من ه هوح د فاذن قد تقاطع ه ح ح ر على قوايم وتنصف
احدهما الآخر من غير ان يمر احدهما

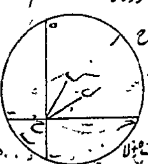


بالمركز هذا خلف ولو كان عمودا
ولم ينصف فليكن المنصف ط و
ونخرج منه ط ك موازيا لزه
فيكون ايضا عمودا على ح هو لزم
الخلف الاول ... كل وترين يتقاطعان في دائرة على
غير مركزها فليس يمكن ان ينصفا كوترى ح ب ه ز المتقاطعين على
ح في دائرة اب والمركز ط وذلك لانا ان

الرابع د



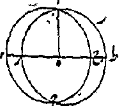
وصلنا ط ح كان عمودا عليهما
معا فكانت زاويتا ط ح ز ط ح ه
القائمتان متساويتين هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه



اقول وبوجه آخر نخرج من ح
عمود ك على ح ر د عمود ح ل على
ه ر فيجب ان يمرا بالمركز معا لخروجهما من منتصف
وترين فاذن المركز هو ح وقد فرض غيره هذا خلف

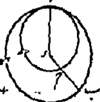
ولكن

يمكن ان يكون للدائرتين المتقاطعتين مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب ج د و ا ه ز فليكن
ه مركزهما ونصل ه ا ونخرج ه د كيف اتفق فيكون ه د ه ز متساويين



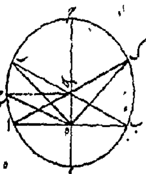
لكون كل واحد منهما مساويا لـ ا ه هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
+ اقول + وبوجه آخر نخرج د ه الى ج ط فيكون
د ه الذي هو اقصر من ه د اعني من ه ج مساويا لـ ه ط الذي هو اطول من ه ج، هف

+ د + لا يمكن ان يكون للدائرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب ج
و ا د فليكن ه مركزهما ونصل ه ا ونخرج ه ج ب كيف اتفق فيكون



ه ج ه ب متساويين لكون كل واحد منهما مساويا
لـ ا ه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

+ ز + كل نقطة في دائرة غير مركزها يخرج منها خطوط
الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى
الاطول اطول من الابعد وخطان عن جنبيه نقطة متساويان فلتكن الدائرة



ا ب والمركز ط والنقطة المذكورة
ه ولنصل ه ط ونخرجه الى ج والى
د و من ه د ه ج ه ا فه ج اطول من
ه ز لانا اذا وصلنا ط ز كان جميع
ه ط ط ز المساوي لـ ط ج اطول من
ه ز وكذلك من كل خط غيره وه د اقصر من ه ز لانا اذا وصلنا

طاکان هو اعنی راقصر من جمیع طه ه افاذا القینا طه المشترک بقی
ه ز اقصر من ه ا وکذلک من کل خط غیره ه ه ز الاقرب من ه ح
اطول من ه ح لانا اذا وصلنا ح ط زط کان فی مثلثی ه ط ز ه ط
ح ضلعا ط ز ط ح متساویان وضلع ط ه مشترک وزاویة ه
ط ز اعظم من زاویة ه ط ح فقاعدة ه ز اطول من قاعدة
ه ح وکذلک فی غیرهما واذا جعلنا زاویة ه ط ب مساویة
لزاویة ه ط ا ووصلنا ه ب کان مساویا له لان فی مثلثی
ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترک وضلعی ط ب ط ا متساویان
وکذلک زاویتا ه ط ب ه ط ا ولا تساویهما غیرهما کما ک
لانا اذا وصلنا ط ک کان مثلثا ک ط ه ب ط ه متساویین لاضلاع النظایر فکانت
زاویتا ک ط ه ب ط ه متساویتین هف ان الاحکام المذکورة ثابتة فی ذلک ما اردناه

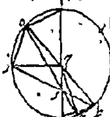
ح کل نقطة خارجة من دائرة یخرج منها خطوط الی المحیط
قاطعة ایاه او غیر قاطعة فاطول القاطعة هو المار
بالمرکز والاقرب الیه اطول من الابعد واقصر المنتهیة
غیر القاطعة هو الذی علی استقامة المرکز والاقرب
الیه اقصر من الابعد وخطان عن جنبیه فقط متساویان
ولنکن الدائرة اب والنقطة ح والمرکز م ونصل م ط ملاقیا للمحیط
علی ح ونخرج ح ه ح ز ه فح ه اطول من ح ز لانا اذا وصلنا م ز کان
جمیع ح م م ه اعنی ح م ز اطول من ح ز وکذلک کل خط غیره ایضا ح ه

اطول من ح ر

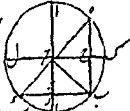
الطول من ح ر لانا اذا وصلنا م ر كان فى مثلثى ح م ه ح م ر ضلعا ح م مشتركا
وضلعا م ه م ر متساويين وزاوية ح م ه اعظم من زاوية ح م ر فقاعدة ح ه الطول
من قاعدة ح ر وكذلك فى ح ر ح ا وايضا ح ا اقصر من ح ك لانا اذا وصلنا
م ك كان ح ح م اقصر من جميع ح ك ك م فاذا القينا م ح م ك المتساويين
بقى ح ح اقصر من ح ك وكذلك من كل خط غيره وايضا ح ك اقصر من ح ل
لانا اذا وصلنا م ل كان جميع م ك ك ح اقصر من جميع م ل ل ح ويبقى بعد
اسقاط م ك م ل ح ك اقصر من ح ل وكذلك فى ح ل ح ط واذا جعلنا
زاوية ح م ن مثل زاوية ح م ك ووصلنا ح ن كان متساويا لح ك لكون
ح م فى مثلثى ح م ن ح م ك مشتركا و م ن م ك متساويين وكذلك
الزاويتان بينهما ولا تساويهما غيرهما كح س لانا اذا وصلنا م س
كان فى مثلثى ح م ك ح م س زاويتا ك م ح س م ح متساويتين لتساوى
الاضلاع النظائر وكانت زاوية ك م ح مساوية لزاوية ن م ح فيكون
زاويتا س م ح ن م ح متساويتين هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة
ثابتة وذلك ما اردناه + اقول + ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل
وعن الذى قبله بعبارة واحدة وهى ان يقال كل نقطة ليست بمركز
دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها فالطول الخطوط هو الذى يمر بالمركز
بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى المحيط واقصرها هو الذى لا يمر به
ويكون على استقامته والاقرب من الاطول اطول ومن الاقصر اقصر
ولا يتساوى منها الا اثنان عن جنبيهما وقس عليه البرهان والبيان

وجه آخر ولتكن الدائرة اب والمركز ج والنقطة د والخارج المار بالمركز اعني الاطول دا وغير المار اعني الاقصر دب والمخرج فيما بينهما ده

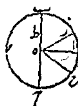




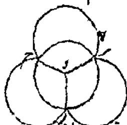
اعني الاطول ده ونصل اه هج فزاويتا جاه جها متساويتان وزاوية
ده ا اعظم من زاوية داه فوتر دا اطول من وتر ده وايضا نصل ه ز زج
فزاويتا جزه جه ز متساويتان وزاوية ده ز اصغر من احديهما اعني زاوية
دزه اعظم فوتر ده اطول من وتر دز ولتكن في احدى جنبتي دب
الاقصر دح دط ونصل بج حج طج فزاويتا جبح جحب
متساويتان وزاوية دحب اصغر من زاوية دبح فدب
اقصر من دح وكذلك تبين ان دح اقصر من دط وظاهر انا اذا عملنا عن
الجنبتين زاويتين متساويتين يساوي خطاهما ولا يساويهما غيرهما
لامتناع تساوي اثنين يقعان في جنبة واحدة ٩ ط كل نقطة
في دائرة خرج منها الى المحيط خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها ولتكن
الدائرة اب النقطة ج والخطوط المتساوية جب جد جه ونصل
بد ده وننصفهما على ز ح ونصل جز جح ففي مثلثي
جزب جزد زاويتا ز متساويتان بل قائمتان

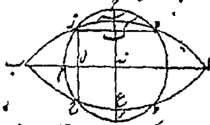


لتساوي الاضلاع النظائر فجز عمود على بد
منصف فهو يمر بالمركز ونخرجه في الجهتين الى ط من المحيط ونبين ايضا



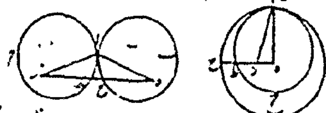
ان ه ر ح ما ربالمركز ويخرج الى ك ل فاطك ل اران بالمركز ولا يمكن ان يرا بنقطة غير ح فهي المركز لا غير فان ثبت وفي بعض النسخ له وجه آخر ولكن الدائرة اب ح ر والنقطة ه والخطوط ه ا ه ر ه ح فلو لم يكن المركز لكان متلا ط ونصل ط و ونخرج الى ب ح من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط الخارجة من ه وقد يساوي عن جنبيه خطوط خارجة عنها متساوية اكثر من اثنين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه +ى +لا يقاطع دائرة على اكثر من نقطتين والا فليتقاطع دائرتا اب ح ر على نقطة ه ر ح ط و نصل ه ر ر ح ونصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي ك ر ل الى ب ح فهما يمران بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين منصفين لوتري قوسي س ز ز ب ح من دائرة اب ولوتري قوسي ه ح ر ر م ح من دائرة.





ه م فاذن المركزان واحد وهو نقطة ه هذا خلف وفي بعض النسخ له وجه آخر اورده ايضا ثابت فلنكن مركز احدى الدائرتين ر ونصل را رب رح فهي متساوية لكونها خارجة من مركز الى المحيط دائرة لكنها خطوط متساوية فوق اثنين خرجت من نقطة ر في الدائرة الاخرى الى محيطها فهذا ايضا مركز الدائرة الاخرى هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه +يا +الخط المار لمركزي الدائرتين المتماستين يمر بنقطة التماس ولتكن دائرتا اب اح متماستين على آ د

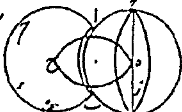
مركزيهما ه ر ونصل ر ه ونخرجه فان امكن ان لا يمر بح فليقطع الدائرتين على ط
ح ط ونصل ه ح ر ح فلان كان التماس من داخل كان ر ه ر ح معا اطول من



ه ح ر ح معا يساويان ه ح و ه ح يساوى ه ط فر ط الجزء اعظم من ر ح
الكل هذا خلف وان كان من خارج كان ه ر ا ه ر معا اطول من ه ر لكنهما يساويان
ه ح ر ط الجزء فهو اعظم من ه ر الكل هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر لما كان ه مركز دائرة ا ب وليست بمركز دائرة ا ب وقد خرج
منها الى المحيط ه ح و ر ح منها على استقامة المركز وغيره فهو اقصر من ر ا
اعنى ر ط هذا خلف ــ يب ــ لا تتماس دائرتان الا على نقطة واحدة والا

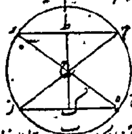
يب [١٢]

فلتتماس دائرتا ا ب ج د على نقطتي ح ر من داخل ونصل بين مركزيهما ه ر
ونخرجه فيمر بنقطتي ح ر لما مر ويكون ه ح اعنى ه ر اقصر من ر ح اعنى
ر ه هذا خلف واما على نقطتي ا ب
من خارج ونصل ا ب فيقع داخل
احدى الدائرتين وخارج الاخرى



هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر لما كان د
مركز دائرة ا ب وليس بمركز لما فرض ح الطول من ب د ولكن ليكون ز مركز دائرة
ح د فهما متساويان هذا خلف وايضا لكن ح مركز دائرة ح د من خارج ولو

ه ح بربا و ب معا فاحاط خط مستقيم واحد بسطح هذا خلف + يح + ابعاد
الاوتار المتساوية في الدائرة الواحدة من مركزها متساوية والاوتار الى ابعادها
منه متساوية فهي متساوية ولكن الدائرة اب والوتران المتساويان ح ره رد
المركز ح نخرج من ح عليهما عمودي ح ط ح ك وهما متساويان وذلك لانا
اذا وصلنا ح ر ح د ح ه ح ز كانت الزوايا النظائر من مثلثي ح ه ح ز
متساوية لتساوي الاضلاع النظائر كان مثلثي ح ط ه ح ك لتساوي زاويتي
ح ه و كون زاويتي ط ك قائمتين وتساوي ضلعي ح ه ح ز ضلعا ح ط ح ك
متساويين وايضا ليكونا متساوين نقول فوتراه ر ه ر متساويان وذلك
لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك المتساوين
من مربعي ح ه ح ز المتساويين بقي مربعا ه ط ه ك



متساوين فهما متساويان وضعفاهما اعني ه ر ه ز
متساويان وذلك ما اردناه + اقول وجه آخر انكان ح ر ه ز متساوين و
لم يكن ح ط ح ك متساويين فليكن ح ط اطول ويكون زاوية ح اعظم من زاوية
ه وكذلك زاوية ه من زاوية ر فيبقى زاوية ح ر اصغر من زاوية ه ح والساقان
متساويان فيلزم ان يكون قاعدة ح ر المساوي له ر اقصر منه هذا خلف
وايضا نبين بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف ط ه ك ر فيلزم اختلاف مربعيهما
تساوي مربعي ح ط ح ك فيلزم اختلاف ح ه ح ز مع وجوب تساويهما
+ يد + اطول الاوتار في الدائرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد
فلتكن الدائرة اب والقطر ح ر ه ر اقرب الى المركز من ح ط والمركز ك

ونخرج منه عمود ى ک ل ا ک م فيکون ک ل اقصر ونفصل من ک م مثله وهو

ک ن ونخرج من ن وتر س ع موازيا لم ح فسه

نه يا ي ر ونفصل ک س ه ک ع ک ح ک ط لجميع

ک س ه ک ع اعنى ح ر اطول من س ع اعنى

ه ر وايضا فى مثلثى س ه ک ع ح ک ط اضلاع

ک س ه ک ح ک ع ک ط متساوية وزاوية ع ک س اعظم من زاوية ط ک ح

فس ع اعنى ر ه اطول من ح ط وذلک ما اردناه ۰ اقول ويوجد اخر

لتکن الدائرة ا ب القطر ه د المرکز ه و ح وتر موازٍ له ونخرج من ح

عمودا عليه فلا يمکن ان يقع على ل لانا اذا وصلناه ر کانت زاويتا ر ن

مثلث ه ح ر المتساويين قائمتين وايضا لکانت

کل واحدة من زاويتى ح ز ح ه ر ح قائمة

ولا ان يقع فيما بين ر ح لم ط لان زاوية

ط ح حينئذ تکون قائمة واذا وصلناه ط و

اخرجناه الى ک ووصلنا ح ک کانت زاوية ه ح ک اعنى ه ک ح اکبر من قائمة

و ه ط ح اصغر من ح ط ح القائمة واکبر من ه ک ح الذى هو اکبر من قائمة

هذا خلف فلا محالة يقع خارجا لم ل وهکذا يقع من على م ويکون ح م اعنى

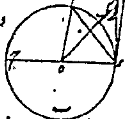
ل م اکبر من ر ح وبهذا تبين ان ر ح اطول مما هو ابعد منه انکان موازيا له

والا رسمنا وترا موازيا لر ح مساويا للابعد المفروض وبينا الحکم فيه

فتبين فى الابعد ۰ به ۰ العمود الخارج من طرف القطر تقع خارج الدائرة ا

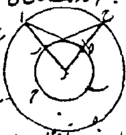
۰۱۱

لايقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم ويكون زاوية نصف الدائرة اعظم من
كل حادة بمستقيمة الخطين التي يحيط بها المحيط والعمود واصغر ليكن الدائرة
اب والقطر بح ولنخرج من ح عمودا فان دخل الدائرة فلنخرج منها على
نصف امكون زاويتاه اراه الساويتان قائمتين هف فهو يقع
لامحالة خارجا وهو عمود ررولايقع بينه وبين المحيط خط والا فليقع مح
ولنخرج من ه عليه عمود ه ط فلا ينطبق على ه ر لانه ليس بعمود على بح
ولايقع في جنبه ب والا لاجتمع في المثلث الحادث

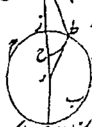


منه ومن بح ومن القطر قائمة ومنفرجة فيقع
لامحالة في جانب ا ويكون في مثلث ه ط ر زاوية
ط اعظم من زاوية ر فوتر ه اعني ه ك اطول من ه ط هذا خلف واذن
لا زاوية حادة مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ك ر ه ولا اصغر من زاوية
ر ر ك او الا لامكن ان نخرج خط بين العمود والمحيط وقد منع ذلك ان
العمود الخارج من طرف القطر يكون مماسا للدائرة وذلك اراناه
+ اقول + وبوجه آخر قد مران العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر
الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط يخرج من نقطة ه الى خط ر ر يقع
خارج الدائرة لكونه اطول من نصف القطر فاذن ر ر لا يدخل الدائرة و
ايضا كل خط وقع بين عمود ر ر و قطر ر ح انما يقع داخل الدائرة لان
العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف القطر مثل ذلك فاذن
لا خط يقع بين ر ر والمحيط + يو + نريد ان نخرج من نقطة الى دائرة

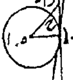
خطا يماسها مثلا من نقطة ا الى دائرة ب ج د لتكن مركزها ز ونرسم على
ز ببعد ز ا دائرة ا ه ونصل ا ز قاطعا المحيط ب ج على د ومن د عمود د ح
على ا ز ونصل ح ز قاطعا المحيط ب ج على ط ونصل ا ط فهو مماس لدائرة
ب ج وذلك لان في مثلثي ا ط ز ح ز د ضلعي ا ز ز ط مساويان لضلعي



ح ز ز د وزاوية ز مشتركة فزاوية ا ط ز
مساوية لزاوية ح د ز القائمة فهي قائمة
مثلها فا ط العمود على قطر ز ط مماس وذلك
ما اردناه + اقول + وبوجه آخر نصل ا د ونخرجه الى ه ونعمل مربعا
مساويا بسطح ا ه في ا ز ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه ونرسم على ا ببعد ا ح



دائرة ح ط ونصل ا ط فهو المماس وذلك لان ضرب
ه ا في ا ز اعني مربع ط ا مع مربع ز ط اعني مربع ز ط مساو
لمربع ز ا فزاوية ا ط ز قائمة فا ط مماس + يز + اذا
وصل بين المركز ونقطة التماس بخط كان عمودا على الخط المماس لتكن
الدائرة ا ب والخط المماس ج د والمركز ه ونقطة التماس ب ونصل
ب ه فهو عمود على ج د والا فليكن العمود ه ز ويكون اقصر من ه ب اعني ه ا
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه + اقول + وبوجه آخر لو
لم يكن ه ب عمودا على ب ج فلنخرج من ب على ه ب عمود ب ط ك وهو
ايضا مماس قد وقع بينه وبين المحيط في احدى جهتي ب ج او



هذا خلف ـ يح ـ اذا اخرج من نقطة التماس عمود على الخط

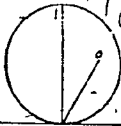
يز
يح

المماس

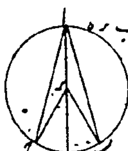
المماس فهو يمر بالمركز ولكن الدائرة اب والخط حر ونقطة التماس ب و
العمود ب ا وذلك لانه لو لم يمر بالمركز لكان المركز مثلا نقطة ه ونصل
ه ب لكان عمودا وا ب عمود هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

١٩ لط

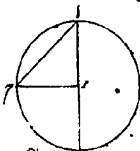
يط + زاوية المركز ضعف زاوية المحيط اذا كانتا

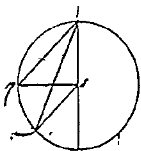


على قوس واحدة مثلا في دائرة
ا ب ح التي مركزها ر زاوية ب ر ح
ضعف زاوية ب ا ح وذلك لانا اذا وصلنا ا ر و
اخرجناه الى ه كانت زاوية ب ر ه



المساوية لزاويتي ر ب ا ر ا ب
المتساويتين ضعف زاوية ب ا ه
وكذلك زاوية ه ر ح ضعف زاوية
ح ا ه فيحصل زاوية ب ر ح ضعف زاوية ب ا ح وذلك
ما اردناه + اقول + ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ر

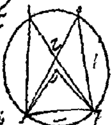




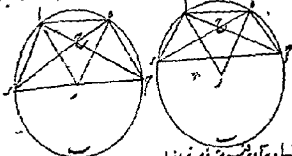
يقع اما بين ضلعي ا ب ا ح كما مر في الاصل او منطبقا على احدهما او
خارجا عنهما هكذا والكل ظاهر مما مر وقد استعمل فيه مقدمة تبين في احد شكلي

كـ

اد من المقالة الثالثة + ك + الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية
مثلا كزاويتي ح ا د ح ه د الواقعتين في قطعة ح ا د من دائرة ا ب ولكن المركز
ر ونصل ح ر ر د فلان زاوية ح ر د ضعف كل واحدة من الزاويتين .



يكونان متساويتين وذلك ما اردناه +
اقول + هذا اذا كانت القطعة اكبر من نصف
الدائرة اما اذا لم يكن كذلك فلا بد اخلفت
فلا تبين الحكم بهذا الوجه اذ لا يكون هناك
زاوية مركزية على قوس ح ر د الوجه فيه ان تبين ان زاويتي د ح ا د ح ا [illegible]
الواقعتين في قطعة ه ح ر التي هي اكبر من النصف متساويتان وتقابلهما [illegible]



متساويتان فيبقى في مثلثي ا ح ر ه ح ر زاويتا ا ح ر ه ح ر
متساويتين + كا + كل متقابلتين من زوايا ذي اربعة اضلاع يقع
في دائرة فهما معادلتان لقائمتين مثلا كزاويتي ب ا د ب ح د من ذي
اربعة اضلاع ا ب ح د الواقع في دائرة ا ح وذلك لانا اذا وصلنا
ا ح ب د كانت زاويتا ا ح د ب ح د الواقعتان
في قطعة ا ب ح متساويتين وكذلك زاويتا

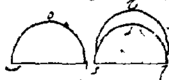
كا



ب اح ب دح الواقعتان في قطعة ب ا دح فجميع زاوية ر اب يساوي مجموع زاويتي ر ب ح ب دح ونجعل زاوية ب ح د مشتركة فيصير مجموع زاويتي ر اب ب ح د المتقابلتين يساوي المجموع زوايا مثلث ب ح د المعادلة لقائمتين وذلك ما اردناه + كب + لا يمكن ان يقوم على خط واحد في جهة واحدة قطعتان متشابهتان احدهما اعظم من الاخرى والا فليقم على اب قطعتا اح ب اد ب وا د ب اعظم ونعلم على اح ب نقطة ء كيف اتفق ونصل ا ه ونخرجه الى ر ونصل ب ه ب ر فزاويتا ا ه ب ا ر ب



الخارجة والداخلة متساويتان للتشابه القطعتين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + كج + القطع المتشابهة الكائنة على خطوط متساوية متساوية مثلا كقطعتي ا ه ب ح ر د المتشابهتين الكائنتين على اب ح د المتساويتين وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق اب على ح د والقطعة على القطعة وجب ان تنطبق



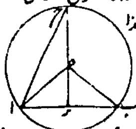
عليه فتساويه والا وقع مثل قطعة ح ح د واذن لقام قطعتا ح ر د ح ح د المتشابهتين على ح د واحدهما اعظم هذا خلف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه + كد + نريد ان نتمم دائرة قطعة كقطعة اح ب فلينصف خط اب على د ونخرج من د على د العمود د ح ونخرجه من ا ونصل ا ح ونرسم على امن اح زاوية ح ا ه مثل زاوية

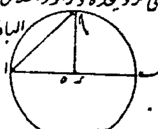


كب ٢٢

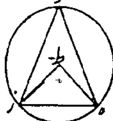
كج ٢٣

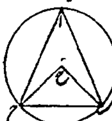
اح ه ونخرج اح ر الى ان يلتقيا على ه فه مركز الدائرة المطلوبة لانا
اذا وصلنا ب ه كان مساويا لاه لتساوي ضلعي ب ر ر ا و
كون ر ه مشتركا وزاويتي ر قايمتين واه مساو لح ه لتساوي زاويتي
اح ه ح اه فه التي خرج منها الى محيط اح ب خطوط ه ا ه ح ه ب
المتساوية مركزه وذلك ما اردناه + اقول + ولهذا الشكل
اختلاف وقوع لان اه اما ان يقع خارجا عن القطعة او منطبقا
على ا ر ويجده و ر او داخلا في القطعة والاول مورد في الاصل
الباقيان كذا





كه وبها ظاهر ان + كه + الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية يقع على
قسي متساوية مركزية كانت او محيطية فلتكن في دائرتي اب ح ه ر ر
المتساويتين زاويتا ا ر وزاويتا ح ط متساويتين نقول فقوسا ب ح
ه ر متساويان وذلك لانا
اذا وصلنا وتري ب ح
ه ر كانا متساويين





لتساوي اضلاع ب ح ح ط ه ط ر وزاويتي ح ط وكانت
قطعتا ب ا ح ه ر المتشابهتين القائمتين على خطين متساويين متساويتين
فيبقى القوسان من الدائرتين المتساويتين وذلك ما اردناه

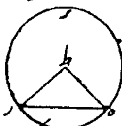
+كو+ الزوايا التي تقع على قسي متساويتين من دوائر متساوية متساوية
مركزية كانت او محيطية فلتكن قوسا ب ح ه ز من دائرتي ا ب ح ه ز د
المتساويتين متساويتين وقد وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتين

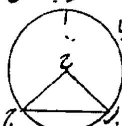


فنقول انهما متساويتان والا لاختلفتا
ولنعمل زاوية ه ط ك مساوية لزاوية ح
فيكون قوس ه ك مساوية لقوس ب ح اعني لقوس ه ز هف
فالحكم ثابت وتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه +كز+

٢٧ كز

قسي الاوتار المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية عظيمات كانت
عظميات كانت او صغريات او صغيرات فلتكن وترا ب ح ه ز من دائرتي
ا ب ح ه ز المتساويتين متساويتين فنقول فقوسا ب ا ح ه ز
او قوسا ب ح ه ز متساويان ولتكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح





ح ط ه ط ز فزاويتا
ح ط من مثلثي
ح ب ح ط ه ز
متساويتان لتساوي اضلاعهما النظائر فالقوسان المذكورتان
متساويتان وذلك ما اردناه +كح+ اوتار القسي المتساوية من الدوائر

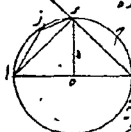
٢٨ كح

المتساوية متساوية فلتكن قوسا ب ح ه ز من دائرتي ا ب ح ه ز المتساويتين
متساويتين فنقول وترا ب ح ه ز متساويان لتكن المركزان ح ط ونصل باقية اضلاع
مثلثي ح ب ح ط ه ز المتساوية لتساوي الدائرتين فيكون زاويتا ح ط متساويتين

مساوی سهمین فیکون القاعدتان اعنی ب ح ه ر متساویتین وذلک
ما اردناه والشکل کما تقدم + کط + نرید ان ننصف قوسا کقوس
ب ا ح فنصل ب ح وننصفه علی ر ونخرج منه عمود ر ا فهو ینصفها علی
ا وذلک لانا اذا وصلنا وتری ب ا ح ا کانا متساویین لتساوی ب ر ر ح



وکون ر ا مشترکا وزاویتی ر القائمتین
متساویتین فکانت قوساهما اعنی قوسی
ب ا ح ا متساویتین وذلک ما اردناه + ل + کل زاویة فی قطعة فهی قائمة
ان کانت القطعة نصف دائرة وحادة ان کانت اعظم من النصف
ومنفرجة ان کانت اصغر وکل زاویة قطعة فهی منفرجة ان کانت القطعة
اعظم من النصف وحادة ان لم یکن اعظم فلیکن قطعة ا ر ب نصف
دائرة ا ب ح و المرکز ه ولنعلم علیها کیف اتفق د
ونصل ر ب ر ا ونقول ان زاویة ا ر ب الواقعة فیها
قائمة وذلک لانا اذا وصلنا ر ه



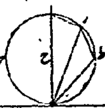
کانت زاویة ا ر ح الخارجة من مثلث
ه ر ب مثلی زاویة ه ر ب
لتساوی ضلعی ه ر ه ب وزاویة
ب ه ر مثلی زاویة ر الذلک ایضا فجمیع زاویتی ا ه ر ب ه ر المتعادلتین
للقائمتین مثلی جمیع زاویة ا ر ب فهی قائمة وبوجه آخر لما کانت زاویتا ب
من مثلث ه ر ب متساویتین وزاویتا ا من مثلث ه ر ا متساویتین کان جمیع زاویتی ر ا من

مثلث ا ب سا و يا لجميع زاوية ا ب فهي لكونها نصف
زوايا المثلث قائمة و بوجه آخر نخرج ب ر الى ح فزاوية ا ح
تساوي زاوية ا ب المتساوية لجميع زاويتي و ا ب
آلتام فا ... و على ب ح و ايضا قطعة ا ب ح ر اعظم من
النصف والواقعة فيها زاوية ا ب ر او ما ليسا و نها و هي حادة
و ايضا نسلم على قوس ا ر نقطة ر كيف اتفق و نصل ا ر
ر ر فزاوية ا ر من ذي اربعة اضلاع ا ر ب الواقعة في
الدائرة هي تمام مقابلتها هي زاوية ب الحادة من قائمتين
منفرجة و هي الواقعة في قطعة ا ر التي هي اصغر من النصف
و ايضا زاوية ا ر الخط و ر ح ا القوس التي هي زاوية
قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من
زاوية ا ب القائمة و زاوية ا ر الخط و ر ا القوس
التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف حادة لكونها
اصغر من زاوية ا ر ح القائمة و ذلك ما اردناه و اقول
بالعكس اذا كانت زاوية ر من مثلث ا ب ر قائمة و
رسمنا على ا ب نصف دائرة تمر بنقطة ر والا اخرجنا
ا ر الى المحيط و وصلنا بينه و بين ب فكانت الخارجة
و الداخلة من المثلث الحادث قائمتين هذا خلف
و هذا العكس مما يستعمل كثيرا و بين في هذا الشكل

يا
ن
ا٢٤٩٢
ا٦٩٢

لمه
الا

ههنا استعمل مقدمة تبين في الشكل الاول من المقالة الثالثة وهي
اذا اخرج من نقطة تماس الخط المماس للدائرة خط يفصل الدائرة
الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان من جنبيه تساويان اللتين تقعان
في القطعتين على التبادل مثلا اخرج من نقطة ب من خط ه
المماس لدائرة ا ج عليها خط ب ر يفصل الدائرة الى قطعتي را ج ب
ز ب فزاوية ز ب ه مساوية للتي تقع في قطعة را ج ب وزاوية
ر ب ه مساوية للتي تقع في قطعة ز ط ب وذلك لانا اذا وصلنا
بين ب وح المركز واخرجناه الى ا ووصلنا ا ز كانت كل واحدة
من زاويتي ا ب ه ا ب ر قائمة وكل واحدة من زاويتي ز ا ب الواقعة
في القطعة ور ب ر تمام زاوية ز ب ا القائمة فهما متساويتان ولنعلم
في قطعة ز ط ب كيف اتفق ونصل ط ز ط ب فزاوية ز ط ب الواقعة
فيها تمام زاوية ز ا ب اعني زاوية ر ب ه لقائمتين فهي مساوية لزاوية ر ب
لانها ايضا تمام زاوية ر ب ه لقائمتين وذلك ما اردنا وباول

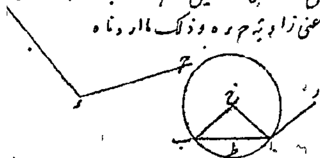


وبوجه آخر نخرج من ز ر م موازيا لـ ده ونصل ح
ب ح الى ك فـ ب ك العمود على ا ه عمود على ز م ومنصف
اياه لكونه مارا بالمركز ولان ز ك ك م
متساويان و ب ك العمود مشترك يكون زاويتا ب ز م ب م ز متساويتين وزاوية
ب ز م مساوية لزاوية ر ب ه فزاوية ر م ب الواقعة في القطعة مساوية لزاوية
ز ب ه ولب ه نريد ان نعمل على خط محدود قطعة تقبل

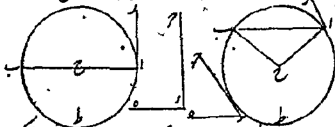


زاوية

مفروضة ولكن الخط اب والزاوية ح د ه فرسم على من خط ز ا ب
تساويها وهي زاوية ب از ومن العمود اك على ز ا وهو اح وكذا
ب من خط اب زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا ح ونخرج ز ا
ح الى ان يلتقيا على ح لكون كل واحدة من الزاويتين اقل من قائمة
لرسم على مركز ح وببعد اح دائرة ا ب فقطعة ا ط ب هي المطلوبة
لان ز ا العمود على اح مماس وقد خرج من نقطة مماسه اب
يفصل الدائرة الى قطعتين احدهما ا ط ب القابلة لزاوية
ا ز اعني زاوية ح د ه وذلك ما اردناه

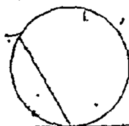


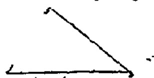
+ اقول + ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت منفرجة
وقع عمود اح فيما بين ا ز ا ب كما في الاصل وان كانت حادة وقع خارجا
عنها وان كانت قائمة انطبق على اب هكذا والكل ظاهر .



+ لج + نريد ان نفصل من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن
الدائرة ا ب ح والزاوية د ه ز فنعلم على الدائرة ح ونخرج ط .

د ج المماس فنرسم على ا من ا ج زاوية ج ا ح مثل زاوية ه ز
فخط ا ح ب فصل من الدائرة قطعة ب ا ح القابلة لزاوية ب ح ا
اعني زاوية ه ه ز وذلك ما اردناه



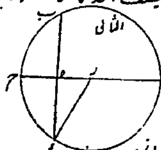


ـ اقول ويوجد اخر ولكن المركز ط
ع فان كانت الزاوية قائمة اخرجنا منه قطرا يفصل الدائرة
الى نصفين يقبل كل واحد منها الزاوية وان لم تكن قائمة اخرجنا
الى ط فيكون احدى زاويتي ه ز ه ط حادة ولكن ه ه ز
فنرسم على ه من ه ز زاوية ز ه ك مثلها ونفصل ه ك
مساوين ونصل ز ك ونخرج ح ا كيف اتفق ونعمل على ا منه
زاوية ح ا ب مثل زاوية ه ز ك ونصل ح ب فيكون زاوية
ح ب ا المساوية ح ا ب مثل زاوية ه ك ز المساوية
ل ه ز ك ومركزية ح ا ب مثل زاوية ك ه ز وهي ضعف كل
محيطة تقع في قطعة ا ب فاذن هي القطعة القابلة لزاوية
ه ز وتامها يقبل زاوية ز ه ط

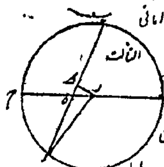


ـ لد كل وترين متقاطعان في دائرة
فالسطح الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح
الذي يحيط به قسما الاخر ويمكن ان يتبين الوتران متقاطعا

على ه فسطح اه في ه ح يساوي سطح ب ه في ه ر وتختلف وقوع هذا
الشكل لان الوترين يكونان اما قطرين او احدهما فقط قطرا
او لا واحد منهما بقطر والثاني لا يخلو اما ان يتقاطعا على قوائم او على
غيرها والثالث لا يخلو اما ان ينصف احدهما الآخر او لا ينصف



فهذه خمسة والحكم في الاول ظاهر
واما في الثاني وهو الذي يكون
احدهما قطرا والتقاطع على قوائم
ولكن المركز ر والقطر منهما اح ونصل رب
فلان سطح اه في ه ح مع مربع ره يساوي مربع رح اعني رب اعني
مربعي ره ه ب ونسقط مربع ره المشترك يبقى سطح اه في ه ح مساويا
لمربع ه ب اعني ضرب ب ه في ه د واما في

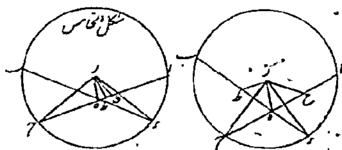


الثالث وهو الذي اح فيه ايضا قطر
والتقاطع على غير قوائم و
نخرج من ر عمود رط على ب د فلان
سطح اه في ه ح مع مربع ره اعني مربعي رط طه



يساوي مربع رح اعني رب اعني مربعي رط طب
فاذا اسقطنا مربع رط المشترك يبقى سطح
اه في ه ح مع مربع ه ط يساوي مربع طب
وايضا سطح ب ه في ه د مع مربع طه يساوي مربع طب فنسقط مربع طه

المشترك يبقى سطح ا ه في د ح مساويا لسطح ب ه ح في ه ر د اما الرابع
وهو الذي لا واحد منهما يعظم فيه واحد بها و هو ان ينصف الآخر
ونخرج من ر عمود ر ح على ا ح ونفصل ر ح ز ر ينطبق فيه ز ط على ز ه
فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ح ه يساوي مربع ح ح ونجعل مربع ر ح
مشتركا فيصير سطح ا ه في ه ح مع مربعي ه ح ر ح اعني مربع ر ه مساويا
لمربعي ح ح ر ح اعني مربع ر ح بل مربع ر د اعني مربعي ر ه ه د ونسقط
مربع ر د المشترك فيبقى سطح ا ه في ه ح مساويا لمربع ه د اعني سطح
ب ه في ه د اما في الخامس وهو الذي لا واحد فيه منهما يعظم ولا ينصف



الآخر ولنتمم الخطوط ونقيم عمودا ر ح ر ط اما من احدى جنبتي ر ه
او على جنبيه فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ح ه يساوي مربع ح ح
ونجعل مربع ح ر مشتركا فيصير سطح ا ه في ه ح مع مربعي ح ه ح ر اعني
مربع ه ر مساويا لمربعي ح ح ح ر اعني مربع ر ح وايضا سطح ب ه
في ه د مع مربع ط ه يساوي مربع ط د ونجعل مربع ط ر مشتركا
فيصير سطح ب ه في ه د مع مربعي ط ه ط ر اعني مربع ر ه مساويا لمربعي

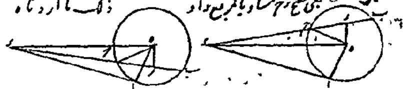
ط ر ط ز اعني مربع ز ر بل مربع ر ح د فسقط مربع ز ه المشترك
فيبقى سطح ا ه في ه ح مساويا لسطح ب ه في ه ز وذلك ما اردناه
وا ورد الحجاج هذه الاختلافات واقتصرنا على الاخير من
+ له + كل خطين يخرجان من نقطة خارجة من دائرة الى ما يقطعها
احدهما ويماسها الآخر فان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا
يساوي مربع المماس ولتكن الدائرة ا ب ح والنقطة
د والخط القاطع د ح ب والمماس د ا فسطح د ب في د ح
يساوي مربع د ا ويختلف وقوع هذا الشكل لان القاطع
اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخلو اما ان لا يقع بينه
وبين المماس او يقع فان سامت المركز ولكن المركز ه
نصل ا ه فلان سطح ب د في ح د مع مربع ه ح يساوي مربع
ه د اعني مربعي د ا ا ه بل مربعي د ا ه ح واذا اسقطنا مربع ه ح
المشترك بقي سطح ب د في د ح مساويا لمربع د ا وان كان



لا يسامت المركز فنصل ه د ه ح د
من ه على ب د عمود ه ز فلان سطح ب د في ح د مع مربع ز ح
يساوي مربع ز د واذا جعلنا مربع ز ه مشتركا صار سطح ب د

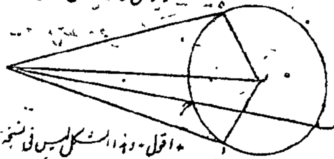
٣٥ ا

فی ز ح مع مربعی رح ر ه اعنی مربع ه ح مساو یا لمربعی ز ر ر ه
اعنی مربع ه ر بل مربعی ه ا را اعنی مربعی ه ح ا ر و اذا اسقطناه ح المشترک
بقی سطح ر ح مساویا لمربع ر ا و ذلک ما اردناه



+ اقول + و اقتصرنا ست من هذه الاشکال علی الاخیر
وتبین من هذا ان کل خطین یخرجان من نقطة و یماسان دائرة
فمن جنبیتیها فهما متسا ویان + اقول + ویمکن ان یجمع
هذا الشکل والذی قبله بقول واحد وهو ان یقال اذا اخرج من
نقطة خطان متباینان الی ما یحاذیها من جانبی محیط دائرة وخطان
آخران مثلهما وغیر متساویین ایاهما سطح احد الاولین فی الآخر
مساوی سطح احد الآخرین فی الآخر و ستر البرهان علیه - لو +
اذا اخرج خطان من نقطة خارجة من دائرة الیها قاطعا احدهما
ایاها ومنتهیا الآخر الیها غیر قاطع وکان سطح جمیع القاطع
فیما وقع منه خارجا مساویا لمربع المنتهی کان المنتهی مماسا
للدائرة ولتکن الدائرة ا ب ح والنقطة ر والقاطع ر ح ب
والمنتهی ر ا ونخرج من ر ر ه مماسا لها ونصل بین المرکز وبین
ر ه فلان سطح ب ر فی ر ح مساو لمربع ر ا بالفرض ولمربع
ر ه لما مر یکون ر ا ر ه متساویین وکان ز ا ز ه متساویین و ز ر

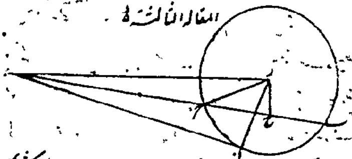
مشترکا فزاویه ر ا ز تساوی زاویه ره ر القائمة فهي ثابت دوا
التعمود على ز مماس وذلك ما اردناه



اقول وهذا الشكل ليس في نسخة

الحجاج وهو ما زاده ثابت اذ وقع في عاشر المقالة الرابعة حاجة اليه
وله وجه آخر لنصل الدائرة والخطين ونصل ز ا ر ح ز من ر على ب عمود
ر ح فلان سطح ب ر في ر ح مع مربع ح ح يساوي مربع ح ر د او ا
جعلنا مربع ح ر مشترکا صار سطح ب ر في ر ح مع مربعي ح ح ر اعني
مربع ز ح بل مربع ز ا مساويا لمربعي ح ر ح ز اعني مربع ز ر ولكن ر سطح
ب ر في ر ح يساوي مربع ر ا لزم ان يكون مربع ر ز
ز ا ر قائمة فذا مماس واختلاف الوقوع على قياس المقدم تم

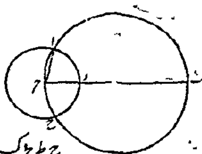
المقالة الثالثة



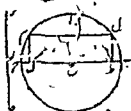
المقالة الرابعة * ستة عشر شكلا بعد ر ا ذا احاط شكل
بشكل بان يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط يسمى المحاط الى المحيط

بحيث

فيه المحال اال احاطا بة علية الاشكال ... نريد ان نرسم
في دائرة وترا مثل خط مفروض ليس اطول من قطرها مثلا في دائرة
ا ب ج مثل خط ر ه فنخرج بها قطرا وهو ب ج ونفصل منه ج ر مثل ر ه
ونرسم على ج ببعد ج ر دائرة ا ر ح ونصل ج ا فهو الوتر اذ هو
مساو لج ر اعني ر ه وذلك ما اردناه اقول + و

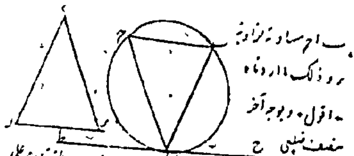


لو جاز ان ننصف
ر ه على ر ولكن
المركز ج ونفصل من
جانبيه من قطر ب ج
ح ط ح ك مثل نصف ر ه ونخرج
من ط ك عمودي ط ل ك م و
نصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو
لط ك اعني ر ه + ب + نريد .

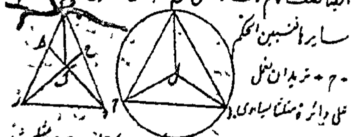


ان نعمل في دائرة مثلثا يساوي زواياه زوايا مثلث مفروض
ولتكن الدائرة ا ب ج والمثلث المفروض د ه ز فنرسم ح ط
مماسا للدائرة على ا ونعمل على ا منه زاوية ج ا ب مثل زاوية ه وزاوية
ط ا ج مثل زاوية ز ونصل ب ج فمثلث ا ب ج هو المطلوب
لان زاوية ا ج ب منه تساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه
وزاوية ا ب ج تساوي زاوية ج ا ط اعني زاوية ز ويبقى زاوية

ب اح مساوية لزاوية
ر و ذلك ما اردناه
اقول • وبوجه آخر
منصف نسلبي ح



نصف نسلبي ح ونخرج منها عمودين ملتقيان على
زاوية رايحادة ر مار ر و على طح ونخرج
ك ونفصل ك ر ك • ك ز في مساوية ونكن ل المركز ونخرج
ل الى الفق وعلى ل زاوية ال ب كزاوية ر ك • وزاوية ال ح
كزاوية ر ك ز وبقي زاوية ب ل ح كزاوية ه ك ز ونفصل ا ب
ا ح ب ح فيحصل المثلث المطلوب وبين ان زاوية ل ا ب التي
هي نصف تمام زاوية ال ب قائمتين مساوية لزاوية ك ه ح التي هي
ايضا نصف تمام ر ك • واجعل ال ب من قائمتين وكذلك الحكم في
سائر ما نسبين الحكم



ح • نريد ان نعمل
على دائرة مثلثا مساوي
زوايا زوايا مثلث مفروض ولتكن الدائرة ا ب ح والمثلث
د ه ر ونخرج ه ز الى ط و ك ولتكن المركز ح ونخرج ح ب
كيف اتفق وعلى ح مثله زاوية ب ح ا مثل ه ط و زاوية ب ح
ح مثل زاوية ر ك ونخرج من ب ا ح خطوطا مماسة للدائرة
الى ان يلتاقي على ل م ن فمثلث ل م ن هو المطلوب و ذلك لان زوايا

على ذي أربعة أضلاع يساوي أربعة قوائم وإذا ألقينا من زوايا ذي الأربعة
أضلاع ا ل ب ح زاويتي ا ب القائمتين بقي زاويتا ل ح مساويتين لكلتي
زاويتي ه ط ه ه وكانت زاوية ح مثل زاوية ه ط فيبقى
زاوية ه مثل زاوية ل وبمثله نبين أن زاوية ز ه مثل زاوية م
ويبقى زاويتا [illegible] متساويتين وذلك ما أردناه

ب) قوله ونوجد أنصف زاويتي ه ز بخطين يلتقيان على ط رأس المثلث
ما [illegible] خطان [illegible] ونخرج منه على ه ز عمود ط ك ونخرج ح
ب كيف اتفق ونعمل على نقطة ح منه زاوية [illegible] كزاوية ك ط ه
ونخرج من ب خطا مماسا للدائرة ونخرج [illegible] ونخرج [illegible] إلى أن
يلتقيا على [illegible] فزاوية [illegible] مثل زاوية ك ه ط ونعمل على ح زاوية
[illegible] مثل زاوية ه ط ز ونخرج [illegible] إلى أن يلتقي [illegible] على [illegible]
فزاوية [illegible] مثل زاوية ز ط ك ونخرج من [illegible] خطين
مماسان الدائرة على ا م ويلتقيان على [illegible] فمثلث [illegible] هو المطلوب
[illegible] ح ا ح م [illegible] وتساوي ح ا ح ب [illegible] وباشتراك ح [illegible] ويكون

(ا) ي

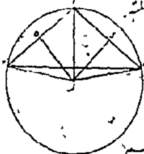
زاويتي ح ا ن ح ب ن قائمتين يكون زاويتا ا ن ح ب ن ح
متساويتين وجميع زاوية ا ن ب مساوية لزاوية ه د شكله
تبين ان زاوية ح م ب مساوية لزاوية ه ز و فيبقى زاويتا
ه ح متساويتين

نريد ان نعمل في مثلث دائرة مثلا في مثلث ا ب ح فننصف
زاويتي ب ح بخطين يلتقيان على ز ونخرج من ز اعمدة ز د ز ه ز ح على
الاضلاع فهي متساوية لتساوي زاويتي ز ب ه ز ب ح في مثلثي
ه ب ز ح ب وكون زاويتي ح ه قائمتين وضلع ز ب مشتركا
وكذلك في مثلثي ز ح ح ز د ح فاذا جعلنا ز مركزا ورسمنا بعد احد
الاعمدة دائرة ه ح عملنا ما اردناه

اقول وينبغي ان يتبين ان الاعمدة الخارجة
من ز على اضلاع مثلث ا ب ح يقع داخل
المثلث لا خارجا ولا على نقطة الزوايا
فلتكن زاوية آ او لا حادة فاقول انه لا يمكن ان يقع على ح اخارجا
ما يلي آ لان ذلك انما يكون بعد ان يقطع ضلع ب ا على ط وحينئذ
يجتمع في مثلث ط م ا قائمة ومنفرجة ط ا ر هذا خلف ولا ايضا

ان يقع على نقطة
او الا لكانت زاوية
زاح القائمة اصغر من زاوية
ب اح الحادة هذا خلف ثم لكن
زاوية ا قائمة فعمود ه ز ان وقع خارجه لا يجتمع في مثلث ط ه ا
قائمتان ولو وقع على الكانت قائمة زاح اصغر من قائمة ب اح
هذا خلف ثم لكن منفرجة ولنفرض العمود داخلا خارجا ويخرج
من ز على ضلعي ا ب ب ح عمودي ز ه ز ح فيقعان داخل مثلثي
ب ز ط ب ح لكون زوايا قاعدتها حادة ويكون كل واحد
ز ه ز ح مساويا لزح لتساوي مثلثي ه ز ح ز ح ح وثلثي ح ز
ب ه ز ب ونصل ز ه فيتساوي زاويتا زده الحادة زه
المنفرجة هذا خلف وايضا لكن العمود واقعا على ا فيساوي ز ه
وزاوية ز ه ا قائمة فيكون زاوية زاه ايضا قائمة وهما في مثلث
واحد هذا خلف وعلى هذا القياس في سائر الزوايا فاذن الاعمدة
تقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب
... نريد ان نعمل على مثلث دائرة متلاقية على مثلث ا ب ح فننصف
... ه وتخرج منهما عمودي ز ه ز ح متلاقيين على
ح فهي متساوية لتساوي ز ب ز ا واشتراك
ن ز قائمتين وكذلك في مثلثي ا ز ح ز ه ح واذا

جعلنا ه مركزا ورسمنا ببعد احد خطوط المثلث



دائرة اب ح عملنا ما اردناه

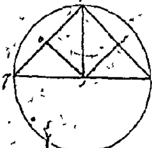
+ اقول + ولهذا الشكل

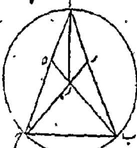
اختلاف وتنوع فان ملاقى العمودين

على ز يكون اما خارج المثلث كما رسم

في الاصل وذلك عند كون زاوية ب اح منفرجة واما داخله

وذلك عند كونها حادة واما على ضلع ب ح عند كونها قائمة هكذا





+ و + نريد ان نعمل في دائرة مربعا مثلا في دائرة اب ح د

ولكن المركز ه فنرسم فيها قطري اح ب د متقاطعين على قوائم

ونصل اب ب ح ح د د ا فيتم المربع وذلك لانها متساوية

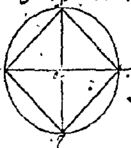
لتساوي الاضلاع والزوايا المحيطة والزوايا قوايم لكون كل

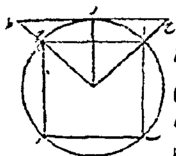
واحدة منها مساوية لنصف قائمة وذلك ما اردناه - اقول + ولنا

اخر نصل ه ز ونخرج من ز خط

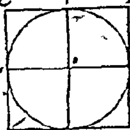
المماس ونجعل كل واحدة من

رط مثل ز ه ونصل ه ح ه ط فيكا





كل واحدة من زاويتي رح طـ نصف
قائمة وزاوية ح ط قائمة ونصل اح
فيكون قوس ازح ربعا ونرسم
وتري اب رح مثل اح ونصل
ب ر الباقي فنتم المربع وانما
يتساوى الاضلاع لانها اوتار الارباع ويكون الزوايا قائمة لوقوع
كل واحدة منها في نصف الدائرة – ز – نريد ان نعمل على دائرة
مربعا شاملا على دائرة اب ح د فنرسم فيها قطري اح ب د متقاطعين
على ه المركز ونخرج من اطرافها خطوطا مماسة للدائرة متلاقية
على رح ط ك فنتم المربع وذلك لان سطح ز ه متوازي
الاضلاع لكون زوايا ا ه ب فيه قوائم قائم الزوايا لان
... ه قائمة وهو مربع لتساوي ه ا ه ب وكذلك
سطوح الثلثة الباقية فجميع سطح رك ايضا مربع وذلك ما اردناه
– اقول – وبوجه آخر نخرج ه ا



كيف اتفق ومن ا ارح المماس
ونعمل كل واحد من ازاح مثل ا ه و
من زح عمودي زط ح ك مساوين
ح ونصل ط ك فرك مربع ونبين ان ز ط مماس الدائرة بان
ح عمود ه ب اليه فيكون مساويا لا ز اعني ا ه نصف القطر

داذا

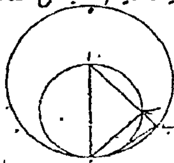
بان نخرج عمود ه

وذلك لان ح ك ايضا يماسها لان ط ك ايضا يماسها بان نخرج
اليه عمود ه ح فيكون مساويا لـ ب ط المساوي لنصف القطر
ه ح — نريد ان نعمل في مربع دائرة مثلا في مربع ا ب ج د فننصف
ا ب ا د على ز ه ونخرج منهما عمودي ه ح ز ط متقاطعين على ك
فينقسم المربع باربعة سطوح متوازية الاضلاع متساوية لتساوي
الانصاف والاضلاع المتقابلة فتكون خطوط ك ه ك ز ك ح ك ط
الاربعة متساوية فاذا رسمنا على ك ببعد احدها دائرة ه ز ح ط
فقد عملنا ما اردناه — اقول — ووجه اخر نخرج القطرين اولا فنقسم
المربع مثلثات متساويات ثم
نخرج من نقطة التقاطع اعمدة
على الاضلاع ونبين تساويها ثم
نرسم الدائرة [illegible]

ط ٩

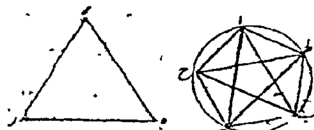
نعمل على مربع دائرة مثلا على مربع
ا ب ج د فلنخرج قطري ا ج ب د متقاطعين على ه ونبين تساوي
ا ه ب ه ج ه د ه الاربعة لتساوي اضلاع المربع والزوايا
التي عند ا ب ج د فان كل واحد منها نصف قائمة ثم
نرسم على ه ببعد احد خطوط الاربعة
دائرة ا ب ج د وذلك ما اردناه
نريد ان نعمل مثلثا متساوي الساقين

يكون كل واحدة من زاويتي آ عدة مثلى زاوية د فنخط اب
خطا محدودا ونقسمه على ج بحيث يكون سطح اب في ب ج مثل
مربع اج ونرسم على بعد اب دائرة ب د ه ونرسم فيها وتر
ب د مثل اج ونصل اد فيكون مثلث اب د هو المطلوب و
نصل ج د ونرسم على مثلث اج د دائرة اج د فب اب د
خطان خرجا من ب الى دائرة اج د قطعها احدهما وانتهى اليه
الآخر وكان سطح اب في ب ج مثل مربع ب د فب د مماس
لدائرة اج د وقد خرج من نقطة التماس د ج قاطعا للدائرة
فزاوية ج د ا مثل زاوية ب د ج ونجعل زاوية ج د ا مشتركة
فزاوية ب د ا اعني زاوية ب مثل زاويتي ج د ا ج ا د اعني
زاوية ب ج د الخارجة فب د اعني اج مساو لج د ونقول انه
لكن مثلث اب د مساوية لزاوية ج د ب من مثلث د ج ب
وزاوية ب مشتركة فيبقى زاوية د ب اعني زاوية ب مساوية
لزاوية د ج ب فيكون ب د اعني اج مساويا لج د وبالجملة فزاوية
مساوية لزاوية د لكنها مساوية لزاوية ج د ب فكل واحدة
من زاويتي اب د اب مثل
زاويتي ا وذلك ما اردناه
اقول + وتوجد اخر نرسم
دائرة اب ج باي بعد اتفق ب



على مركز ه وهو على محيطها كيف كان ونخرج منه خطا ه ا مماسا للدائرة و
نجعله مثل نصف قطر الدائرة ونصل ه ب ه ج ونرسم على ب بعد ب ج
نصف دائرة ج د ح فيقطع ه ح خارجا من ب ه لان ب ح يساوي
ب ج اعني ا ه الذي هو اطول من ه ب ونخرج ج ه الى ح و
نرسم على مركز ه وبعد ه ا قوس ا ز فيقطع قوس ج د ح على ز
لكون ه ا اعني ح ب اطول من ح ه ونصل ز ج ز ب ز ه ز د
فيساوي ز ب ه ولتساوي ب ج ه ا ونخرج من ز عمود ز ط
على ح ج فينصف به ه ب ولكون زاوية ز ط ج تامة يكون
زاوية ز ب ج منفرجة ومربع ز ج يساوي مربعي ز ب ب ج
وضعف سطح ج ب في ب ط اعني سطح ج ب في ه ب ولكن مربع
ب ج مع سطح ج ب في ب ه يساوي سطح ه ج في ج ب ومربع
ز ب اعني ز ه يساوي سطح ه ج في ه ب فسطحا ه ج في ج ب
ه ج في ه ب يساويان مربع ج ز فمربعا ج ز ه ج متساويان
فهما متساويان فزاويتا ج ز ه ج ه ز متساويتان وزاوية ج ه ز
اعني ز ب ه مساوية لزاويتي ب ج ز ب ز ج المتساويتين فاذن
كل واحدة من زاويتي ج ز ه
ج ه ز من مثلث ج ز ه
المتساوي الساقين تساوي ضعفي
زاوية ج وهو المطلوب وهذا المثلث يعرف بالمثلث المخمس

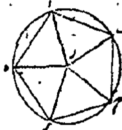
ونريد ان نعمل في دائرة مخمسا ومن المخمس والمسدس وامثالها
متساوي الاضلاع والزوايا مثلا في دائرة ا ب ج فنعمل مثلث مخمس
وهو د ه ز وفي دائرة ا ب ج مثلثا متساوي زوايا لزوايا مثلث
د ه ز وهو مثلث ا ب ج وننصف زاويتي ا ب ج ا ج ب بخطي
ب ح ج ط ونصل ا ح ح ج ا ط ط ب فسطح ا ط ب ج ح مخمس
وذلك لان زوايا ب ا ج ا ب ح ح ب ج ا ج ط ط ج ب
مخمس متساوية فقسيها متساوية واوتارها متساوية فاضلاع المخمس
متساوية وكل زاوية من زواياه وقعت على ثلث من القسي المخمس
المتساوية فالزوايا متساوية وذلك ما اردناه



اقول ويوجه بكون المركز ز ونخرج زا كيف اتفق ونعمل على نقطة
ز من زا زاوية مثل احدى زاويتي قاعدة مثلث المخمس وعلى نقطة
ب زاوية ب ز ج مثلها وعلى نقطة ج زاوية ج ز د مثلها وعلى
د زاوية د ز ه مثلها ولان زوايا المثلث قائمتان فزاوية
الراس خمسا قائمة فيكون تلك الزاوية اربعة اخماس قائمة واربع
منها ثلث قوائم وخمس فيبقى زاوية اربعة اخماس قائمة

ولان

ويكون الزوايا المخمس متساوية وكذلك قسيها واوتارها فان اذا وصلنا
اوتار ا ب ج د ه كان مخمسا متساوي الاضلاع ومتساوي الزوايا
لتساوي زوايا المثلثات



ب ه نريد ان نعمل على دائرة
مخمسا فنرسم فيها المخمس ا ب ج د ه
ثم نخرج من نقطة الزوايا المخمس خطوطا
خمسة مماسة للدائرة متلاقية على نقطة ر ح ط ك ل فيحصل المخمس و
نخرج المركز م ونصل بينها وبين هذه النقط العشرة اعني زوايا المخمسين
فلان ز ح ر د الخارجين من زا المماسين للدائرة عن جنبيه متساويان الطر
ح م ح م ر متساويان تكون زوايا مثلثي م ز ح م ز ر النظائر متساوية
وكل واحدة من زاويتي ز م ح ر م ر نصف زاوية ح م ر وهي مساوية
لزاوية د م لتساوي قوسي ح د ر ه وكذلك تبين ان مثلثي د م ح
ح م د متساويا الزوايا النظائر وان زاوية د م ح نصف زاوية
د م ه فهي مساوية لزاوية د م ر ه ز ا وتبادلها يتساويان وضلع م د مشترك
فمثلثا م د ر م ح متساويا الاضلاع والزوايا النظائر وكذا الى ان تبين
ان المثلثات العشرة متساوية الاضلاع والزوايا النظائر فالقوائم
العشرة متساوية وكل اثنين منها ضلع من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس
متساوية وايضا الزوايا العشر التي تتالف من كل اثنين منها زاوية
من زوايا المخمس متساوية فزوايا المخمسين متساوية وذلك ما اردنا

اقول ٥ و آ ج ا فنخرج م ا
كيف اتفق ونصل ا ز ح المخمس
ونعمل على ا م زاوية ا م ر ا م ع
مثل زاوية راس مثلث
المخمس ونخرج م ز م ح الى
ان يلتقيا ز ح على ز ح فزاوية ز م ح خمس اربع قوائم كما مر ونعمل
زوايا ح م ط ط م ك ك م ل ل م ز مثلها فتنقسم الدائرة بخمسة
اقسام متساوية ونخرج الاضلاع متساوية لما مر ونصل ح ط
ط ك ك ل ل ز فيكون مثلثات المخمس متساوية الاضلاع والزوايا
بالتطابق والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة م آ
م ج م د م ه ونبين انها متساوية لما انتصف المتقاطعين ان
اضلاع المخمس مماسة للدائرة

يح ٥ نريد ان نعمل في مخمس
دائرة فليكن في مخمس ا ب ج د ه
فلينصف زاويتي ج د بخطين
يلتقيان على ز ونخرج من ز اعمدة
ز ح ز ط ز ك ز ل ز م على الاضلاع ونبين تساويها لانا اذا وصلنا ز ا ز ب
ز ه كان في مثلثي ز ج د ز ج ب ضلعا ج ب ج ز متساويين
لضلعي د ج ج ز وكذلك زاويتا ب ج ز د ج ز مثلهما فيكون زاويتا

متساويين كل واحد منصف زاوية المخمس ويبقى زاوية ز ب أنصفاً

آخر ويكون ضلعا ر ز ب متساويين ويتبين ان ساير الزوايا

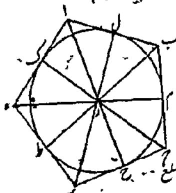
انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفة متساوية فيتبين ان المثلثات

الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس متساوية الاضلاع والزوايا النظائر

ثم من تساوي زاويتي ح و زاويتي ح م قائمتين واشتراك رح كونه

تبين تساوي عمودي رح زم وكذا ساير الاعمدة فاذا ادرنا

على بعد احد الاعمدة دائرة ح ط ي ك ل م عملنا ما اردناه



اقول ويجب ان نبين

ان الخطين المنصفين لزاويتي ح ر

انما يلتقيان داخل المثلث و

ذلك لان ح زا اخرج

لم يكن ان يخرج من المخمس على ضلع

اب والا فليخرج على ح ونفصل ح ح مع فلان في مثلثي ح ب ح ح ح

ضلعي ح ب ح متساويان و ح ح مشترك وزاويتي ح متساويان فيكون

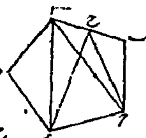
زاويتا ح ب ح متساوية لزاوية ح ر ح وكانت مساوية لزاوية

ح ر ر هذا خلف ولا على نقطة ر والا فليخرج ح ا را و نبين

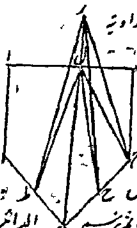
كما مران زاوية ح ب ا تساوي زاوية ح ر ا و بمثله نبين انه لا يخرج

ايضا على ضلع ر ه ولا على نقطة ه فهو يخرج ضرورة على ضلع ا ه

وكذلك بعينه يخرج ر على ضلع ر ب فهما يتقاطعان داخل المخمس لا محالة

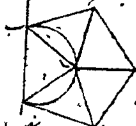


و د ب ه جداً فنجعل ضلعين متجاورتين د
مخرج منهما عمودين كعمودي ح ز ح ط
ز ونبين انهما يلاقيان داخل
المخمس على ز ه وذلك لان عمود د
ح ز لا يجوز ان يخرج من المخمس على
ضلع ب ج ولا على نقطة ب والا لاجتمع في مثلث د ح ج قائمة
ومنفرجة فان زوايا المخمس منفرجة وعمود د ط ايضا لا يجوز مثلا ان
يخرج على ضلع ه ا ولا على نقطة ا فان لم يلاقيا داخل المثلث فاما ان
يلاقيا على نقطة من ب ا او بعد خروجهما على ضلع ب ا ونفصل على
التقديرين ز ز د زح ونبين من تساوي ضلعي د ح د ط واشتراك
ز د كون زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي د ح ز د ط متساويتان
كل منهما نصف زاوية المخمس ثم نبين في مثلثي د ح ج د ح ز ايضا

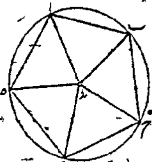


تساوي زاويتي ه د ج د ح ج فيبقى زاوية
ز ح ب ايضا نصف زاوية المخمس ويكون في
مثلثي ز ح ب ز ح ب لتساوي زاويتي ح وتساوي
ضلعي ح ب واشتراك ضلع ز ح زاوية ز التي
نصف زاوية المخمس مساوية لزاوية ح ب التي هي زاوية
المخمس او اعظم منها هف فاذن هما يلاقيان داخل
المثلث ونخرج من واحدة الى سائر الاضلاع ونبين تساويها ثم نرسم
الدائرة

وبوجه آخر نخرج ضلع اب الى ه ونرسم على اب قطعة يقبل زاوية ح ب ه وهي قطعة ازب ونصفها على ز ونصل زا زب فزاويتا ازب اذا ب متساويتان وزاوية ح ب الاكما معا تمام زاوية ازب اعني ح ب ه من قائمتين فهما متساويان لكل واحدة نصف



زاوية المخمس بحيث زاويتا ا د ب ح نصفين ونصل ... ونبين تساوي المثلثات ثم نخرج من زاوية على الاضلاع ونبين تساويها ونرسم الدائرة ونريد ان نعمل على مخمس دائرة مثلا على مخمس اب ح د ه ننصف



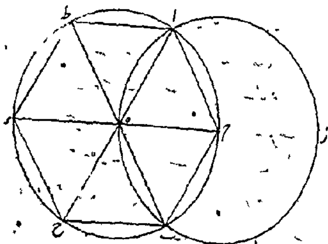
زاويتي ح د بخطين يلتقيان على ... ونخرج منها زب زا ونبين من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع المحيطة بز ونرسم عليها بعد احد الاضلاع الدائرة فذلك ما اردناه فاقول وبوجه آخر نصل اح اد ونرسم على المثلث اب ح دائرة اب ح فهو يحيط بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم الى ثلاث مثلثات فزواياه تعادل قائمة وخمس قائمة وسع ... واحدة منها زاويتي ب لح ب ح .

تعادل ...

تبقى قائمتين وكذلك زاوية ا بقى زاويتا ح ا ر تبقى بقية
فجميع زاويتي ب ا ح ا ربعة اخماس وهي زاويتا ب ح د
قائمتان ويبقى زاويتا ب ح ا ر ح قائمتين فالدائرة لا تقطع
ر ولا فليمر مقعرها قاطعة لا ر على ز ونصل ز ح فيكون زاوية
ا ز ح التي هي تمام زاوية ا ب ح من قائمتين مساوية لزاوية
ا ر ح فتساوي الخارجة والداخلة هذا خلف وتبين
ان الدائرة تمر بنقطة ه
... تمر بيان تعمل
في دائرة مسدسا
ولكن الدائرة
ا ب ه و قطرها ح ر د
مركزها ه ونرسم من ح ببعد ه ح دائرة ا ب ر ونصل
ا ه ب ه ونخرجها الى ح ط ونصل ا ر ح ر ح ب ب
ح ح ر ح ط فيتم المسدس وذلك لان مثلثي
ا ه ح ب ه ح متساويا الاضلاع فكل واحدة من زوايا
ها ثلث قائمة فزاوية ه ط المقابلة لزاوية ب ح ثلثا
قائمة ويبقى زاويتا ا ه ط لكونهما تمام مجموع زاويتي ا ه ح
ا ه ح وتمام جميع ا ه ب مثلها لجميع الزوايا المحيطة
متساوية وكذلك نصفيها واوتارها والزوايا

فلان

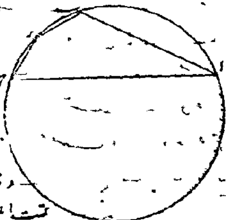
فلان كل واحد منها يقع على اربع من القسى
الستة المتساوية فاذن الاضلاع والزوايا
متساوية وذلك ما اردناه



وقد تبين ان ضلع المسدس يساوي
نصف قطر دائرة ويمكن ان نعمل على دائرة
مسدسا وتسمى مسدسا وعليه دائرة
كما مر في المخمس * اقول * وان اردنا اخرجناه
كيف اتفق ونعمل عليه مثلث ه ا ج متساوي
الاضلاع فيقع ج على المحيط لتساوي ه ا ج
ونعمل على ا ه زاوية مساوية لزاوية ا ه ج
وكذلك الى ان يتم الزوايا الستة فتساوي
لكون كل واحد ثلثي قائمة ونصل الاوتار فيتم الشكل.

يو

* يو * نريد ان نعمل في دائرة ذا خمسة عشر اضلاع متساوية متساوية الزوايا مثلا في دائرة ا ب ج فنرسم فيها وترى اب اج ضلعي مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمة المحيط خمسة عشر قسما متساوية وقع منها في قوس اب ثلثة وفي قوس اج خمسة فيكون الواقع في قوس ب ج اثنين وننصفها على د في قوس ب ج وكل واحدة من قوسى ب د ج د احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وترها ونوابرها امثالها في دائرة على التوالي الى ان ينتهي الى ا ثم الشكل



ونمثل ما مر يمكن ان نعمل مثل هذا الشكل على دائرة او نعمل دائرة على الشكل او في دائرة وذلك متساوية الزوايا.

تمت المقالة الرابعة.

المقالة الخامسة

* المقالة الخامسة * خمسة وعشرون شكلا * صدر * متى قدر الاصغر
المقدارين اعظمهما فهو جزء منه والاعظم اضعافه النسبة اضافة احد مقدارين متجانسين عند
للآخر وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين التناسب تشابه
نسب المقادير التي لبعضها نسبة الى بعض هي التي يمكن ان يفضل بعضها بالتضعيف
على بعض المقادير التي على نسبة واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي
اذا اخذ اي اضعاف اتفق مما لا نهاية لها للاول والثالث متساوية المرات وللثاني
والرابع متساوية المرات كانت الاوليان معا ابدا اما زائدتين على الاخريين واما
ناقصتين منهما واما مساويتين لهما بشرط ان توخذ على الولاء وليسم امثال هذه المقادير
بالمتناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول زائدة على اضعاف الثاني واضعاف الثالث
غير زائدة على اضعاف الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوي المرات في الاول والثالث
وفي الثاني والرابع كانت نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع
اقل ما يقع فيه التناسب ثلثة حدود وذلك انما يكون بتكرير حد واذا تناسبت
ثلثة مقادير على الولاء كانت نسبة الاول الى الاخير كنسبته الى الثاني مثناة
بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتسقة في النسبة
والنظيرة هي التي تنسب المقدمات مع المقدمات والتوالي مع التوالي
عكس النسبة وخلافها هو جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة ابدال
النسبة هو اخذ نسبة المقدم الى المقدم والتالي الى التالي تركيب النسبة هو اخذ
نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي تفصيل النسبة هو اخذ نسبة فضل المقدم
على التالي الى التالي قلب النسبة هو اخذ نسبة المقدم الى فضله على التالي نسبة المساواة

هي ان تقع في النسبة صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين من صنف يكون نسبة
نظيريهما من الصنف الآخر فتؤخذ نسبة الاطراف دون الاوساط والمنتظمة
منها هي التي تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي الاول
كالتالي الاخير الى نظيره كذلك الا حسن والمضطربة هي التي لا تكون على الترتيب
مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي الاول الى الاخر كالاخر الى مقدم الاخر

الاول — الاشكال — ا — اذا كانت مقادير في الاول منها من اضعاف الثاني
كما في الثالث من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والثالث من اضعاف
جميع الثاني والرابع كما في احدهما من اضعاف قرينه مثلا في اب من اضعاف
ه كما في ج د من اضعاف ز فنقول ففي جميع اب ج د من اضعاف
جميع ه ز كما في اب من اضعاف ه ولنقسم اب على ح ب و ج د على ط
فجميع اح ج ط مثل جميع ه ز وجميع ح ب ط د
مثل جميع ه ز مرة اخرى فعدد ما في اب ج د
مفترقين من اضعاف ه ز كعدد ما في اب منها
منفردا من اضعاف قرينه وحده وذلك
ما اردناه — ب — لو كان في الاول من اضعاف الثاني كما في
الثالث من اضعاف الرابع وفي الخامس من اضعاف الثاني ايضا كما
في السادس من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والخامس من اضعاف
الثاني كما في جميع الثالث والسادس من اضعاف الرابع مثلا في اب
من ج كما في د ه من ز وفي ب ح من ج كما في ه ط من ز ففي اح من ج كما

كمافي ط من بح | وذلك لان عدد ما في اب من الاضعاف
آح مساو | لعدد ما في آه لر وعدد ما في ب ح
لح مساو | لعدد ما في ه ط لر واذا زيد على
المتساوية | متساوية صارت متساوية فعدد ما في
آح مساو لعدد ما في اط وذلك ما اردناه + ح + اذا كان في
الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع و
اخذ للاول والثالث اضعاف متساوية العدة كان في اضعاف الاول
من اضعاف الثاني كما في اضعاف الثالث من اضعاف الرابع مثلا في آ
من اضعاف ب كما في ح | من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف
آ كما في ح ط من اضعاف ح | نقول ففي ه ز من اضعاف ب
كما في ح ط من اضعاف د | وذلك لانا اذا قسمنا ه ز
على ك با وح ط على ل لح كان في ه ك اعني ا من اضعاف ب كما في
ح ل اعني ح من اضعاف د | وفي ك ز اعني ا من اضعاف
ب كما في ل ط اعني ح من | اضعاف د ففي جميع ه ز
من اضعاف ب كما في | جميع ح ط من اضعاف د كما
وذلك ما اردناه + د + اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة
الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع
اضعاف اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف
الثالث الى اضعاف الرابع مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د واخذ لا ح اضعاف

متساوية وهي ه ز و ب مضاعفات متساوية وهي ح ط فنقول النسبة التي
كنسبة ز الى ط وذلك لان كل مضت
متساوية توخذ لـ ه كل م و لـ ح ك كنسبة
... كانت لـ م ايضا اضعافا لا ه و ن
لـ ب وكانت ل م معا بحكم اضعاف
زائدة او ناقصة او مساوية معاً
فان اي اضعاف اخذت لـ ه و لـ ط
كان انا ولان معا زائدين معاً او الآخرين
او ناقصين او متساويين بحكم عكس الـ ... وهو نسبة ه الى ح كنسبة ز الى ط وذلك ما اردنا

ه اذا كان مقداران احدهما اضعاف الآخر ونقص منهما مقداران هما
اضعافهما بتلك العدة مثل النظير من النظير كان في الباقي اضعاف الباقي بتلك العدة
مثلا اب اضعاف لـ د وقد نقص منها اه و جزء واه اضعاف لـ ح بتلك العدة
فنقول ه ب اضعاف لـ ز ... ندلـ ه اضعافا بتلك
العدة وهي ... فيصير ط واضعاف لجميع ح بتلك العدة و
كان جميع اب اضعافا لـ كذلك فيط و اب متساويان واه مشترك
يبقى ط الذي هو اضعاف لـ ... بتلك العدة مساويا لـ ه ب
ه ب اضعاف لـ ... كذلك وذلك ما اردناه اقول ... وجه آخر ان
لم يكن ه ب اضعافا لـ ... فليكن اضعافا ... بتلك العدة ... جميع
اضعاف لـ ... بعينه ... متساويان كانا غير متساويين هذا خلف

فالحكم ثابت . و . اذا كان مقداران اضعافا متساوية لآخرين ونقص منهما اضعاف
متساوية لآخرين بقي منهما اما مثلا الآخرين واما اضعاف لهما متساوية مثلا اب جـ
اضعاف متساوية لـ ز و اح المنقوص من جـ
لـ ز نقول ح ب الباقي ان كان مثل ه كان ط ر
الباقي مثل ز وان كان ح ب اضعافا له كان
ط ر اضعافا بتلك العدة لـ ز ولنا خذ ح ك لـ ز
مثلا او اضعافا كما كان ح ب لـ ه فيصير ا ح
الاول من ه الثاني ما في جـ ط الثالث من ز
الرابع و في ح ب الخامس من ه الثاني ما في ح ك السادس من ز الرابع
فيكون في جميع اب من ه كما في جميع ك ط من ز وكان في جـ د منه مثل ما
في ك ط جـ د متساويان و جـ ط مشترك يبقى ك ح مساويا لـ ط ر
فان كان مثل ه فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا فهذا ايضا اضعاف بعدة
وذلك ما اردناه . اقول . و بالخلف كما في الشكل المتقدم . يز . ب
المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها ايضا متساوية مثلا
اب متساويان فنسبة ا الى جـ كنسبة ب الى جـ ونسبة جـ
الى ا كنسبة الى ب وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف
متساوية اتفقت كـ د ه و لجـ اي اضعاف اتفقت
كـ ز كانت زيادة د ه على ز ونقصانهما منه ومساواتهما
له معا متساويهما وكذلك من الجانب الآخر فالنسب

المذكورة نسبتهما واحدة وبالعكس مصادرة وذلك لان ا ه ح نسبة
اعظم مقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى
اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا اب اعظم من ح فنسبة اب الى د اعظم
من نسبة ح اليه ونسبة د الى ح اعظم من
نسبته الى اب ولنفصل مثل ح من اب
وهو ب ه واحد قدري اه ه ب الذي
ليس باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف حتى
يزيد على د لو قوع النسبة بينهما كما ذكر في
الصدر اذ سماهما متجانسين فيكن هو ه وتضعفه الى
حتى يزيد ح وهو اعظم من د وان كان اه اعظم من ه من غير تضعيف
فلنأخذ لا مثل اضعاف اتفقت وهو ح ولا اب اضعافا بعددها وهو ح
ط ولح كذلك وهو ك ل فح ط ك ل متساويان وكل احد منهما اعظم من د
ونأخذ له ضعفه وهو م وثلثه اضعافه وهو ن وهكذا على التوالي الى ان
تنتهي الى اول اضعاف له يزيد على ك ل وهو س و ن الذي
قبله ليس باعظم من ك ل اعني ح ط واذا زيد س على ز
صار س ورح على ح ط صار ز ط و رح اعظم من مجموع
ز ط اضعاف لجميع اب كك ل لح فاذن وجد لا ب و ح
اضعاف متساوية ولد اضعاف ما وقد زاد اضعاف اب
على اضعاف د ولم يزد اضعاف ح عليه فيحكم المصادرة نسبة

اب الى د اعظم من نسبة ح اليه ايضا وجدت لد اضعاف تزدت على اضعاف ح
ولم تزد على اضعاف اب فنسبة الى ح اعظم من نسبته الى اب وذلك ما اردناه
+ط+ الاقدار المتساوية النسب الى مقدار واحد متساوية وكذلك التى تساوى
نسبة مقدار واحد اليها مثلا نسبة ا الى ح كنسبة ب اليه فا ب
متساويان وايضا نسبة ح الى ا كنسبته الى ب فا ب متساويان
وذلك انهما لو اختلفا لاختلفت النسبتان لكنهما متساويان هف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه +ى+ اعظم المقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث
والذى نسبة الثالث اليه اعظم فهو اصغر مثلا نسبة ا الى ح اعظم من نسبة
ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا لب لكانت نسبته
الى ح واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته الى ح اصغر
من نسبة ب الى ح وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ح
الى ب اعظم من نسبته الى ا فا اعظم من ب لانه ان كان مساويا لب كانت نسبة
ح اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت نسبة ح اليه اعظم من نسبته الى ب
وليس كذلك فاذن هو اعظم وذلك ما اردناه + اقول وهذه انما تقع فى المقادير
المتجانسة +يا+ النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية مثلا نسبة ا
الى ب كنسبة ح الى د ونسبة ه الى ز كنسبة ح الى د فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز ولنأخذ
لاقدار ا ح ه اى اضعاف متساوية اتفقت وهى ح ط ك ولاقدار ب د ز اى
اضعاف متساوية اتفقت وهى ل م ن فلان نسبة ا ب كنسبة ح د يكون زيادة
ونقصان ح ما وافق ح ط لل م معا ولان نسبة ح د كنسبة ه ز يكون زيادة ونقصان

وساواة ط ك لم يمعا فاذن زيادة ونقصان
ساواة ح ك ل ل يمعا فنسبة ا ب كنسبة
د ر وذلك ما اردناه • يب • النسبة
المساوية لنسبة اعظم من ثالثة هي اعظم
من الثالثة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة
ح الى د و نسبة ح الى د اعظم من نسبة
ه الى ر فنسبة ا الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ر فلنأخذ لح ه ددر
اضعافها المتساوية التي تزيد لح على التي ند ولا تزيد التي لر على التي لر ولكن ما
ط لح ه وك ل لد ر ونأخذ لا اضعاف
بعدة ما كانت ح ط لح ه ولب اضعاف
ن بعدة ما كانت ك ل لد ر فلان نسبة ا ب
كنسبة ح د يكون زيادة ونقصان مساواة
م ح لنظيرك معا ولكن ح يزيد على ك فم يز
على ن وكان ح يزيد على ك وليس يزيد
على ل فم يزيد على ن وط ليس يزيد على ل
فنسبة ا الى ب اعظم من نسبة د الى ر وذلك ما ار

يج • اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع المقد
الى جميع التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د و نسبة ه الى ر فنسبة ا الى ب كنسبة جميع ا
جميع ب د ر ولنأخذ لا ح ه اضعافا متساوية مثل د س ح ط ك و لب

زد ايضا دى ل م ه ونه ان النسبة في الجميع واحدة
لكون الزيادة والنقصان والمساواة للاضعاف
مع الاضعاف معا فاذا كان ح زايدا على ل
كان جميع ح ط ك زايدا على جميع ل م نه
واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا
كان مساويا فنسبة آ الى ب كنسبة الجميع الى الجميع
وذلك ما اردناه يل اذا كانت اربعة

ح ط ك | ا ه د | ب ز | ل م نه

مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم من الثالث كان الثاني اعظم من الرابع
وان كان اصغر كان اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د
وليكن آ اعظم من ح فنقول ب اعظم من د وذلك لان نسبة آ الى
ب اعظم من نسبة ح اليه ونسبة ح الى ب كنسبة ح الى د فنسبة ح الى د اعظم
من نسبته الى ب فب اعظم من د ويتبين بمثل ذلك في المساوات والصغر وذلك
ما اردناه اقول وما يختلف ان كان آ اعظم من ح ولم يكن ب اعظم من د بل هو
اصغر منه او مساو له فان كان اصغر فنسبة ح الى ب اعظم من نسبة ح الى د واعني
نسبة آ الى ب فح اعظم من آ وكان آ اعظم منه هذا خلف وقس عليه المساواة
وباقي البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص بالمقادير التي النسبة فان الاولين لو كانا
من غير الجنس الاخيرين لم يكن المقايسة بينهما بالاعظم والاصغر والتساوي مع وجود
المناسبة فيما بين الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى البعض
كنسبة الاضعاف الى الاضعاف على التوالي مثلا اب اضعاف ح كده فنسبة

* ١٥
يه

الى ز كنسبة اب الى ر ه ولنقسم اب على ح
ط بجر على ال بر فنسبة حر الى ز كنسبة آ ح
الى ر ل لانا فصّلنا وكنسبة ح ط الى
ل م وكنسبة ط ب الى م ه ونسبة الواحد
الى الواحد كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة حر الى ز كنسبة
اب الى ر ه وذلك ما اردناه — يو — اذا كانت اربعة مقادير
متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة
آ الى ب كنسبة حر الى د فنقول فنسبة آ الى ح
كنسبة ب الى د ولناخذ لا ب اى اضعاف
متساوية اكثت ى د ر و لح ز ايضا
وى ح ط فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى ز ونسبة ح الى كنسبة
ح الى ط فنسبة ه الى ز كنسبة ح الى ط فان كان ه اعظم من
ح فز اعظم من ط وكذلك ان كان اصغر او مساويا فه ز اللذان
هما اضعاف اب يكونان مثل ح ط الذين هما اضعاف
حر زايدين او ناقصين او مساويين فنسبة آ الى ح كنسبة ب الى
د وذلك ما اردناه اقول [illegible]
يز — نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح [illegible] اذا كانت مقادير
مركبة متناسبة وفصلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب
ب كنسبة حر الى ر [illegible] التركيب فنقول فنسبة

ه الى ه ب كنسبة ح ر الى ر ر على التفصيل ولنا منذ لاه ه ب ح ر ر ر اثبت
اضعاف متساوية اكثر دى ح ط ط ك ل م ن د ح ط لاه كط
ك له ب فجميع ح ك لا ب ايضا كذلك وايضا فجميع ل نح ر كل ك
نح كل ن اضعاف لا ب ح متساوية ونأخذ لا ب ر ر ر اثنى اضعاف
متساوية اكثر دى ك س ن ع فاضعاف ط ك الاول لـ ب الثاني
كاضعاف م ن الثالث لـ ز ر الرابع واضعاف ك س الخامس لـ ب
الثاني كاضعاف ن ع السادس لـ ز ر الرابع فجميع ط س لـ ب كجميع م ع
لـ ز ر ح ك ل ن اضعاف لا ب ح ر متساوية و ط س م ع اضعاف لـ ب
ز ر متساوية ونسبة ا ب الى ه ب كنسبة ح ر الى ز ر ح ك ل ن معا اما
زايدان على ط س م ع او ناقصان او مساويان ويسقط ط ك م ن المشترك
ح ط ل م معا اما زايدان على ك س ن ع او ناقصان او مساويان و ح ط ل
م اضعاف متساوية لا ه ح ر و ك س ن ع اضعاف متساوية لـ ب ر فبحكم
عكس المصادرة نسبة ا ه الى ه ب كنسبة ح ر الى ر ر وذلك ما اردناه + اقول
ولو جاز ان لم يكن نسبة ا ه الى ه ب كنسبة ح ر الى ر ر فليكن كنسبة ط ا الى ه ه ولو ا
ابدلنا كانت نسبة ا ه الى ط ر كنسبة ه ب الى ز ر فنسبة ا ب الى ط كنسبة ه ب الى ز ر
واذا ابدلنا كانت نسبة ا ب الى ه ب اعني نسبة ح ر الى ر كنسبة ط ر الى ر ر فح ر
مساو لـ ط ر هف وانما لم يورد في الاصل هذا البرهان مع كونه اخف لان
الابدال لا يعم عموم التفصيل كما مر واعتبر ذلك فيما ياتي ايضا + يح + اذا كانت
مقادير منفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ه

اما على التفصيل فنقول نسبة اح الى ح ب كنسبة در الى زه على
التركيب لان الا فلتكن كنسبة در الى ره ولتكن رح والا فليكن
فاذا فصلنا كانت نسبة اب الى ب ح اعني نسبة ده الى ره كنسبة
الى رح ورد واصغر من رح فذ اصغر من ح ز هذا خلف وكذلك تبين
امتناع كون رح اعظم من ره فاذن الحكم ثابت وهو المراد + اقول ويمكن
بيانه على الابدال لما كانت نسبة اب الى ب ح كنسبة ده الى ره واذا بدلنا
كانت نسبة اب الى ده كنسبة ب ح الى ره فنسبة جميع اح الى جميع در كنسبة
ب ح الى ره واذا ابدلنا كانت نسبة اح الى ح ب كنسبة در الى ره ثم
انه لما تبين التفصيل والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت نسبة اح الى
ح ب كنسبة در الى ره فاذا قلبنا كانت نسبة اح الى اب كنسبة در الى
ده وذلك لان بالتفصيل نسبة اب الى ب ح كنسبة ده الى ره وبالخلاف
نسبة ح ب الى اب كنسبة زه الى ده وبالتركيب نسبة اح الى اب كنسبة در الى
ده والمصور ذلك لم يذكر في الاصول واثبات التناسب في الخلاف
فغير محتاج الى البيان لانه تبين بالمصادرة + يط - اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
ونقص اثنان من نظيرهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة اب
الى ح د كنسبة اه الى ح ز فاذا نقصنا اه من اب وح ز من ح د كانت نسبة ه ب الى
ز د الباقيين كنسبة اب الى ح د وذلك لانا اذا ابدلنا كانت نسبة اب الى اه كنسبة ح د الى ح ز واذا فصلنا
كانت نسبة ب ه الى اه كنسبة د ز الى ح ز واذا ابدلنا كانت نسبة ه ب
الى د ز كنسبة اه الى ح ز اعني اب الى ح د وذلك ما اردناه

+اقول ح د ب ح ه ان لم يكن نسبة ه ب الى ز ر كنسبة ا ه الى
ح ز فليكن ه ب الى ر ح كذلك فنسبة جميع ا ب
الى جميع ح ح كنسبة ا ه الى ح ر وكانت نسبة ا ب
الى ح ر كذلك فنسبة ا ب الى ح ح و ح ر واحدة
فـ ح ح مساو لـ ح ر هذا خلف فالحكم ثابت. كـ
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة
كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف
الآخر واتفقت النسب ففي المساواة ان كان
الاول من صنف اعظم من الاخير كان
الاول من الصنف الآخر اعظم
من الاخير وان كان مساويا او اصغر
كان كذلك مثلا ا ب ح صنف و د ه ز
صنف آخر ونسبة ا ب كنسبة د ه
ونسبة ب ح كنسبة ه ز نقول فان كان
آ اعظم من ح كان د اعظم من ز و
ذلك لان نسبة ا الاعظم
الى ب اعني نسبة د الى ه
يكون اعظم من نسبة ح
الاصغر الى ب اعني نسبة

كـ

زالی ه فقد اعظم من ز و قس علیه انکان
آساویا لح او اصغر منه وذلک
ما اردناه + اقول + وبا لخلف ان لم یکن
ه اعظم من ز فهو اما مساو او اصغر
ولیکن مساویا فنسبة ر الی د اعنی
نسبة ا الی ب کنسبة ر الی ه اعنی نسبة
ح الی ب فامسا ولح وکان اعظم
منه هذا خلف. ولیکن ه اصغر
من ز فنسبة ر الی ه اسیعنی نسبة ا الی
ب اصغر من نسبة ر الی ه اسیعنی
نسبة ح الی ب فا اصغر من ح هذا
خلف + کا + اذا کان صنفان من المقادیر
متساویا العدة کل اثنین من صنف
علی نسبة اثنین من الصنف الاخیر و
اضطربت النسب فی المساواة انکان
الاول من صنف الاعظم من الاخیر کان
الاول من الصنف الاخیر اعظم من الاخیر
وان کان مساویا او اصغر کان کذلک مثلا ا ب ح
صنف د ه ز صنف ونسبة ا ب
کنسبة ه ز ونسبة ب ح کنسبة د ه نقول فان کان

ا اعظم من ح كان ر اعظم من ه وذلك لان نسبة ا الى ب اعني
نسبة ه الى ر اعظم من نسبة ح الى ب اعني نسبة ه الى ، فه اعظم
من ر وقس عليه ان كان اسا وبالجملة او اصغر منه وذلك
ما اردناه + اقول + ز بالخلف مبنيه على قياس ما مر + كب
اذا كان صنفان من المقادير بهما ربا العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الآخر وانتظمت النسب فانها في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف ولنسبة ا ب
كنسبة د ه ونسبة ب ح كنسبة ه ر فنقول فنسبة ا ح كنسبة
د ر فلنأخذ لا ب ا ضعاف متساوية كيف كانت
وهي ح ط ل ب ه كذلك وهي ك ل و لحر ر
كذلك وهي م ن فلان نسبة ا ب كد ه تكون نسبة
ح ك كنسبة ط ل ولان نسبة
ب ح كنسبة ه ر يكون نسبة ك م
كنسبة ل ن فالمقادير ح ك م مع مقادير ط ل ن
على الانتظام في زيادة ونقصان ومساواة ح ط م ن معا فاذن
نسبة ا ح كنسبة د ر وذلك ما اردناه + اقول + وان اخذنا
لا ب ح اي اضعاف اكثر متساوية وهي ح ك م و
لد ه ر كذلك وهي ط ل ن كانت ح ك م على نسب
ا ب ح و ط ل ن على نسب د ه ر وح م يكون زائدا على ط ن

معا او ناقصا او مساويا فنسبة ار كنسبة حر و بالابدال
اح كنسبة ز د و يوجد اخر نسبة اب كنسبة د ه فبالابدال
نسبة ار كنسبة ب ه ونسبة ب ح كنسبة ه فبالابدال
نسبة ب كنسبة ح ر فنسبة ار كنسبة ح ر و بالابدال
نسبة اح كنسبة ز ر ＋ كح ＋ اذا كان صنفان من المقادير
متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة الاثنين من الصنف
الآخر واضطربت النسب فانها في المساواة متناسبة
مثلا اب ح صنف و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة ه ز
ونسبة ب ح كنسبة د ه نقول فنسبة اح كنسبة د ز
برهانه خذ لاب د ه اي اضعاف متساوية كمت وهي ح
ط ك ولح ه ز كذلك وهي ل م ن فح ط على نسبة اب
م ن على نسبة ه ز فنسبة ح ط كنسبة م ن وايضا نسبة ب ج
كنسبة د ه فنسبة ط ل كنسبة ك م فمقادير ح ط ل مع مقادير
ك م ن على الاضطراب فزيادة ونقصان
ومساواة ح ك ل ن معا فاذن نسبة
اح كنسبة د ز وذلك ما اردناه واقول
وفي بعض النسخ يوجد لاب ح اي اضعاف
متساوية كمت وهي ح ط ل و لده
كذلك وهي ك م ن وبين ان ح ط ل على نسبة

كح

ب ح وک م نه علی نسبة ه ز فیکون علی الاضطراب مثلها ا
البرهان ولا یتم ایضا الا بالابدال + کد + اذا کانت مقادیر
نسبة الاول الی الثانی کنسبة الثالث الی الرابع ونسبة
الخامس الی الثانی کنسبة السادس الی الرابع کانت نسبة
مجموع الاول والخامس الی الثانی کنسبة مجموع الثالث والسادس
الی الرابع مثلا نسبة اب الی ح کنسبة ره الی ز ونسبة ب ح
الی ح کنسبة ه ط الی ز فنسبة جمیع اح الی ح کنسبة جمیع رط الی ز
وذلک لان نسبة اب الی ح کنسبة
ره الی ز ونسبة ح الی ب ح کنسبة
ز الی ه ط وبالخلاف نسبة ح الی ب ح کنسبة
ز الی ه ط فبالمساواة المنتظمة نسبة اب الی
ب ح کنسبة ره الی ه ط وبالترکیب نسبة اح الی ب ح
کنسبة رط الی ه ط وکانت نسبة ب ح الی ح کنسبة
ه ط الی ز فبالمساواة المنتظمة نسبة اح الی ح کنسبة
رط الی ز وذلک ما اردناه + که + اذا کانت اربعة مقادیر
متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخیر فمجموعهما اعظم
من مجموع الباقیین مثلا نسبة اب الی ح ز کنسبة
ره الی ز واب اعظم الاربعة وز اصغرها فنقول فمجموع
اب ز اعظم من مجموع ح ز ره ولنفصل من اب ...

٢٥ کم

مثل د من ح د ح ط مثل د سببا ... الى ح د المستبرح ب
الى ط د الباقيين و ا ب اعظم من ح د و ح ب اعظم من ط
د و نجعل ح ا م ط مشتركا فيصير جميع ا ب ح ط اعني الاول
والاخير اعظم من جميع ح د ا ح اعني الباقيين
وذلك ما اردناه تمت المقالة الخامسة

* المقالة السادسة اثنان وثلثون شكلا * وفي
نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل لب * صدر * الحدود
السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها
المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة والمتكافية الاضلاع
هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير
اي يقع في كل منها مقدم وتال ارتفاع الشكل
هو العمود المخرج من رأسه على قاعدته الخط المقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته
الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفي نسخة
ثابت ان النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة
من تضعيف بعض اقدار تلك النسب ببعض
وفي بعض النسخ النسبة المنقسمة الى نسب
هي التي تجزى ببعض تلك النسب فيحدث البعض
اقول * كما ان النسبة من عوارض الكمية كذلك

التاليف من عوارض النسبة وذلك لان المقدار يعتبر تارة من حيث هو كمية
في نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه
على النسبة هي الكمية الاضافية ثم ذلك الغير ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس
الى غير اخر تارة اخرى كان هذا المعنى لبقا فان كانت النسبتان من جنس واحد
سميت المولفة مثناة واذا جعلت حدودها الوسطى مشتركة وقصد
رفعها كانت مساواة وقد مر ذكرهما والغرض من جميع ذلك متعلق
بالتاليف والرسم المورد ههنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع للمقادير
مقدار ما من جنسها للتقدير بازاء الواحد في الاعداد وان كان في المقادير لك
الا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما بين في المقالة العاشرة فاذا وضع د
المقدار نقدر كل نسبة هو المقدار الذي يكون ذلك المقدار الموضوع
بالقياس اليه على تلك النسبة والمولفة تحصل من تضعيف بعض تلك
الاقدار بعض اخرى من ضرب بعضها في بعض فلتكن ا الى ب نسبة ر ح
الى ر نسبة ولتكن ه المقدار الموضوع بازاء الواحد ونسبته الى ر نسبة
ا ب والى ح نسبة ح ر ونفرض قدر النسبتي ا ب ح ر ولنضعف
ر ح اي لناخذ قدرا يكون نسبة ر اليه كنسبته الى ح
ولكن هو ط هو قدر نسبة تاليف من تينك
النسبتين اي هو قدر ما يقع بين ه وبينه قدر يكون نسبة ه الى
ذلك الوسط احدى النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة
الاخرى وذلك لان نسبة ه ر كانت كنسبة ا ب ونسبة ر ط

كنسبة ه ح اعني كنسبة ه ز فقد وقع ز بين ه و ط على تينك
النسبتين واذا تقرر هذا فاقول اي ثلثة اقدار تفرض من جنس
واحد يكون نسبة الاول الى الثالث مولفة من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة
الثاني الى الثالث مثلا كمقادير ا ب ج فنسبة ا ج مولفة من نسبة ا ب
ونسبة ب ج وذلك لانا اذا جعلنا نسبة ا ب كنسبة ه ز ونسبة ب ج
كنسبة ز ح تبين بمثل ما مر ان نسبة ا ج يكون كنسبة ه ط وايضا اي نسبة
تفرض بسيطة وهي تصير باعتبار وسط مولفة واي نسبة تفرض
مولفة وهي تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة بل اي نسبتين كانتا
يصيران بجعلهما في حد ومشتركة الاوساط نسبة مولفة واذا عرفت ذلك
نقض التجزية المقابلة لها وذلك ما اردناه • الاشكال ا
السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاع
فنسبة البعض الى البعض كنسبة القواعد مثلا سطحا ا ح ج ز ومثلثا
ا ب ج ا ج د متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين او المثلثين الى
الآخر كنسبة ب ج الى ج د ونخرج ب د في الجهتين ونفصل مثل
ب ج ما امكن وهو ب ح ح ط ومثل ج د ما امكن وهو د ك ك ل ونصل
ا ح ا ط ا ك ا ل فمثلثات ا ب ج ا ح ب ا ط ح متساوية وجميعها
اضعاف مثلث ا ب ج وقواعد ج ب ب ح ح ط متساوية وجميعها
اضعاف قاعدة ب ج وكذلك مثلثات ا ج د ا د ك ا ك ل متساوية
وجميعها اضعاف مثلث ا ج د وقواعد ج د د ك ك ل متساوية وجميعها

فمن

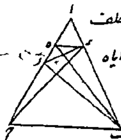
اضعاف قاعدة ح ز وجميع ا ط ح ان كان امثالا على جميع ا ل ح كان ط ح ز
على ل ح وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث
مثلث ا ح ز كنسبة ب ح الى ح ز وكذلك في السطوح وذلك ما اردناه

اقول وان كانت السطوح والمثلثات
على نسبة القواعد فهي متساوية الارتفاعات
وليكن مثلثا ا ب ح ز ح ه على خط ب ه
ونسبتهما كنسبة ب ح الى ح ه اقول فان ارتفاعيهما اعني ا ح ز ح العمودين متساو
والا فليكن ط ح متساويا لا ز ونصل ط ه ط ه فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ط ح ه كنسبة
ب ح الى ح ه ونسبة مثلث ا ب ح الى مثلثي ز ح ه ط ح ه واحدة فهما متساويان
هذا خلف فالحكم ثابت وكذلك في السطوح عليه

ب اذا اخرج خط من ضلع مثلث
الى ضلع اخر فان كان موازيا للضلع
الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة واحدة وان قطعهما على نسبة واحدة فهو مواز
للضلع الباقي وليكن المثلث ا ب ح والخط د ه وليكن موازيا لب ح ونصل ب ه ح د فمثلثا د ب
ه ح د اللذان على قاعدة د ه وبين متوازيي د ه ب ح متساويان ونسبة مثلث ا د ه اليهما
واحدة لكن نسبته الى مثلث د ب ه كنسبة ا د الى د ب والى مثلث ه ح د كنسبة ا ه الى ه ح فنسبة ا د الى
د ب كنسبة ا ه الى ه ح وايضا ليكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح ونسبة ا د الى د ب كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث
د ب ه ونسبة ا ه الى ه ح كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث ه ح د فنسبة مثلث ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة
فهما متساويان فد ه ب ح متوازيان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر

ب الثاني

آكان موازيا لبح ولم تكن نسبة ار الى رب كنسبة اه الى هح فلتكن نسبة اه الى ز ونعمل
نرز ونبين بمثل ما برهن في شكل رب ه ر ره خم توازي ه ز فب رب ح الموازيين
له متوازيان وهما متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت نسبة ار الى رب
كنسبة اه الى هح وليس بح موازيا لده فلتكن بز موازيا لده ونبين بمثل
ما بينا ان نسبة ار الى رب كنسبة ار الى زح فنسبة اه الى هح كنسبة
اه الى زح واه اصغر من از فهح اصغر من زح هذا خلف

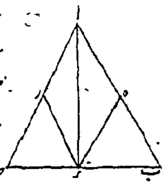


٣ الثالث ح

فالحكم ثابت + ح + كل مثلث خرج من احدى زواياه
خط الى وترها فان كان الخط منصفا لتلك الزاوية
كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الآخر
كنسبة احد ضلعي الزاوية الى الآخر على الولاء وان كانت النسبة
هكذا كان الخط منصفا للزاوية ولكن المثلث ساح والخط الخارج من
زاوية امواد ولنخرج من ح ح ه موازيا لار ونخرج با الى ان
يلاقيا على ه فزاويتا ب ار ب ه ح الخارجة والداخلة متساويتان وزاويتا
ا ر ا ح ه المتبادلتان متساويتان ونفرض ولا زاوية ب اح منصفة بخط ار
نقول فنسبة ب ر الى رح كنسبة ب ا الى اح وذلك لان زاويتي
ا ه ح ا ح ه تكونان حينئذ متساويتين وكذلك ا ه اح
فنسبة ب ر الى رح كنسبة ب ا الى ا ه اعني
الى اح وايضا لنفرض نسبة ب ر الى
رح كنسبة ب ا الى اح فنقول

فالزاوية

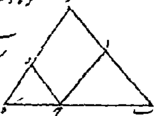
فالزاوية منصفة لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح فنسبة
ب ا الى ا و ا ح واحدة فهما متساويان فزاوية ب ح
اعنى زاوية ب ا مساوية لزاوية ا ح ه اعنى زاوية ح ا و
ذلك ما اردناه . اقول . وبوجه آخر نخرج من د عمودى
د ه د ر على الضلعين فان كانت زاوية ب ا ح منصفة فهما
متساويان لتساوى زاويتى ا وكون زاويتى ه ر قائمتين و
كون ا د مشتركا وتساوى ارتفاعا مثلثى ب ا د ح ا د فنسبة مثلث



ب ا د الى مثلث ح ا د كنسبة
ب ا الى ا ح وايضا نسبتهما ان
جعلنا القاعدة ب د د ح كنسبة
ب د الى د ح فنسبة ب د الى
د ح كنسبة ب ا الى ا ح وان
كانت النسبة كذا فالزاوية منصفة لان نسبة المثلثين تكون كنسبة
ب د الى د ح اعنى نسبة ب ا الى ا ح فاذا جعلنا ب ا ا ح قاعدتين
كانت نسبة المثلثين نسبة القاعدتين وكانت ارتفاعا ه ر
متساويين وا د مشترك فزاويتا ا متساويتان .

كل مثلثين تكون زاويا اثنيهما النظائر فاضلاعهما النظائر متناسبة مثلا
مثلثا ا ب ح د ه ز زاويتا ب ا ح ه د ز متساويتان وكذلك
زاويتا ب ح ا ه ز د وكذلك زاويتا ح ب ا ز ه د نقول .

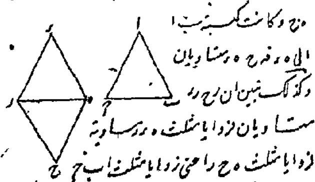
فنسبة ب ج الى ج ه كنسبة ب ا الى ج ز وكنسبة ا ج الى
ز ه ولكونا على خط ب ج ه ونخرج



ب ا ه ز الى ان يلتقيا على ز و
يكون ا ج موازيا لز ه و ز ج موازيا
لز ب وسطح ز ج متوازي
الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة ب ا
الى ا ز كنسبة ب ا الى ا ز اعني الى ج ز ونسبة ب ج الى
ج ه كنسبة ب ز اعني ا ج الى ز ه فنسبة ب ا الى ج ز ايضا
كنسبة ا ج الى ز ه وذلك ما اردناه + اقول + وبوجه
آخر وليكن المثلثان ا ب ج د ج ه والمتساويا الزاويتا
ا و د زاويتا ب ج و د زاويتا ج ه فان كان ا ب
مساويا لد ج كان باقي الاضلاع متساوية وثبت
الحكم وان اختلف فليكن ا ب اطول ونفصل ب ز مثل د ج
ونخرج ز ط موازيا لا ج فيكون مثلث ز ب ط مساويا
لمثلث د ج ه ونسبة ا ز الى
ز ب كنسبة ج ط الى
ط ب فنسبة ا ب
الى ب ز
بالتركيب كنسبة ج ب الى ب ط و ب ز مثل د ج و ب ط مثل

٩١

النسبة اب الى دح كنسبة جب الى ح ه ونخرج ط
ك موازيا لب ا ونبين ان نسبة جب الى ب ط اعني ح ه
كنسبة ج ا الى اك اعني دط المساوي له ه + كل مثلثين
يتناسب اضلاعهما النظائر فزواياهما النظائر متساوية مثلاً
في مثلثي اب ج د ه ز نسبة اب الى د ه كنسبة اج الى د ز
وكنسبة ب ج الى ه ز ولنعمل على ه من ه ز زاوية ز ه ح مثل
زاوية ب وعلى ز منه زاوية ه ز ح مثل زاوية ج ونخرج
الضلعين الى ان يتلاقيا على ح فيكون زوايا مثلثي اب ج ح
ه ز النظائر متساوية ونسبة ب ج الى ه ز كنسبة ب ا الى
ه ح وكانت كنسبة ب ا



الى ه د فدح ه متساويان
وكذلك نبين ان زح زد
متساويان فزوايا مثلث ه د ز مساوية
لزوايا مثلث ه ح ز اعني زوايا مثلث اب ج
على التناظر وذلك ما اردناه ه اقول + وبوجه آخر وليكن
المثلثان كما وضعتها في آخر الشكل المتقدم اب ج د ح ه
فان كانا متساوي الاضلاع النظائر ثبت الحكم وان اختلفا
فليكن اب اطول من دح ونفصل ب ز مثل ح د ونخط
ز ح مثل ح ه داك بمثل د ه ونفصل ز ط طك فنسبة اب الى ب ج

اعني دزب كنسبة حب الى ح ه اعني ب ط واذا فصلنا

كانت نسبة از الى زب كنسبة ح ط الى طب فخط موازلاح

وبمثله تبين ان طك موازلب اذ يكون اك مثل رط واضلاع

مثلثي ب ط ح ر ه النظاير متساوية لكن زوايا مثلث

ب زط ب اح النظاير متساوية فزوايا مثلث ب اح

ر ه النظاير متساوية + و + اذا تساوت زاويتا

مثلثين وتناسبت الاضلاع المحيطة بهما تساوت باقي زواياهما

فلتكن زاويتا ا ر من مثلثي اب ح ر ر ه متساويتان و

نسبة اب الى ره كنسبة اح الى رر ونعمل على ر من خط رر

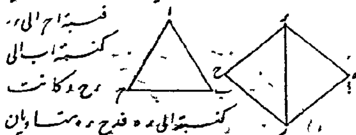
زاوية ر رح مثل زاوية ا وعلى ر منه زاوية ر رح مثل زاوية

ح ونخرج الضلعين الى ح فزوايا مثلثي اب ح ر رح متساوية

فنسبة اح الى رر

كنسبة اب الى

رح وكانت



كنسبته الى ره فرح ره متساويان

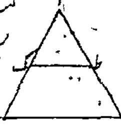
وكذلك زاويتا ر المتساويتين لزاويتا فزوايا مثلث

ه ر رح ر راعني ب اح النظاير متساوية وذلك

ما اردناه + اقول + ووجه آخر ان كان اب اح

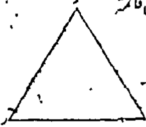
مساو من ره رر ثبت الحكم والا فليكن ب اح

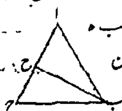
الطول ويفصل اط كده واك كدر ويفصل طاك فنسبة ب اط
كنسبة ح اك وبالتفصيل





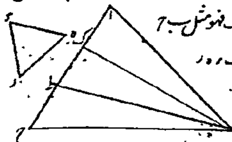
نسبة ب ط طا
كنسبة ح ك كا
فب ح طك
متوازيان وزوايا مثلث ب اح طاك اعني ه ر ر
النظائر متساوية ﴿ز﴾ اذا تساوت زاويتا مثلثين
وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكانت كل واحدة
من الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر وليستا باصغر من
قائمة تساوت الزوايا الباقية النظائر مثلا تساوت
زاويتا ا د من مثلث ا ب ح د ه ز وكانت نسبة ا ب
الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز وكانت كل واحدة من زاويتي
ح ز اما اصغر وليس باصغر من قائمة





فنقول زاويتا ب ه
متساويتان
وكذلك
زاويتا ح ز فان لم يكن زاويتا ب ه متساويتين فلتكن ب
اعظم ونعمل ا ب ح مثل ه فيبقى زاوية ب ح ا مثل زاوية
ز فنسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز وكانت كنسبة ح

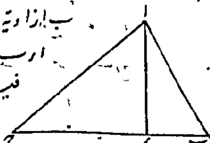
ورقب ح ب م متساويان وزاويتا ب ح م سب
متساويتان فان لم يكن كل واحدة من زاويتي ح ر
غير قائمة وقع في مثلث زاويتان ليستا باصغريين
بين هذا خلف فان كان اصغر من قائمة كانت زاوية
م ب اعني زاوية ز اكبر من قائمة وفرضت اصغر هف
فان زاويتا ب متساويتان ويبقى زاويتا ح ز متساويتين
وذلك ما اردناه + اقول + ولكن لبيان فائدة
الشرط كل واحد من مثلث ا ب ح ز ه ر الشبيهين
حاد الزوايا وا ب الطول من ب ح ونخرج من ب
عمود ب ط على ا ح فيكون ا ط اطول من ط ح ونفصل
ك مثل ط ح ونصل ب ك فهو مثل ب ح



ويكون في مثلثي ا ب ك ز ه ر
زاويتا ا ز متساويتين
ونسبة ا ب
الى ر ه كنسبة ب ك اعني ب ح الى ه ر ولا يكونان متشابهين
لكون زاوية ب ك ا منفرجة وزاوية ه ر ح حادة وانما قيل اما
اصغر وليس باصغر ولم يقل اما اصغر واما اكبر لئلا تخرج القسمة
عن القسمة وغفل ثابت عن ذلك + ح + اذا اخرج عمود من زاوية
قائمة في مثلث على وترها انقسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين

للمثلث الا

للمثلث الاعظم مثلا اخرج من زاويتها القائمة في مثلث ا ب ح
عمود ا د على ب ح فنقول فمثلثا ا ب د ا د ح متشابهان و
متشابهان لمثلث ح ب ا وذلك لان في مثلثي ا ب د ح
ب ا زاوية ب مشتركة وزاويتي
ا د ب ح ا ب قائمتان
فيبقى زاويتا ب ا د ب
ح امتساويتين و

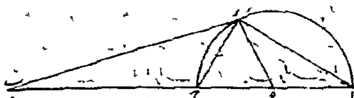


يكونان متشابهين نسبة د ب الى ب ا كنسبة ا ب الى
ب ح وكنسبة ا د الى ا ح وكذلك الحكم في مثلثي ح ا د ح ب ا
واما مثلثا ح ا د ا د ب فلان زاويتي د منهما قائمتان وزاوية
ح مثل زاوية د ا ب وزاوية ح ا د مثل زاوية ب يكونان
متشابهين نسبة ح د الى ا د كنسبة د ا الى د ب وكنسبة ح ا
الى ا ب وقد تبين من ذلك ان العمود في النسبة وسط
بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث وسط بين
القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه + ط + نريد
ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا ا ب ب ح
متصلين على الاستقامة ونرسم على المجموع نصف دايرة
ا ح ونخرج من ب عمود ب د فهو الوسط بين ا ب ب ح
وذلك لانا اذا وصلنا د ا د ح كانت زاوية ا د ح قائمة



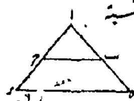
د ر ب عمود خارج منها الى الوتر فهو وسط بالنسبة بين القسمين وذلك

لما ان زاويتا د ، قول ه د فجوجه آخر نجعل احدهما منطبقا على الاخر ونرسم على الاطول نصف دائرة ونخرج من طرف الاصغر عمودا الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر او نرسم على الفصل ب ا ح نصف دائرة ا د ح ونخرج من ب ب د مماسا لها فهو الوسط بين ا ب ب ح وذلك لانا اذا وصلنا ا د ح د ه

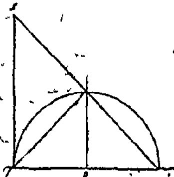


كانت زاويتا ا د ب ب د ه قائمتين وسقط زاوية ه د ح المشتركة بقي زاوية ح د ب مساوية لزاوية ه د ا اعني ا ففي مثلثي ا د ب د ح ب زاوية ب مشتركة وزاويتا د ا ب ح د ب متساويتان بقي زاويتا ب د ا ب ح ايضا متساويتين فنسبة ا ب الى ب د كنسبة ب د الى ب ح وقد بان انه اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن فصلهما و كان وسطا بينهما بالنسبة ورسم على الخطين نصف د

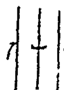
دائرة مربط ف العمود + ى + نريد ان نجد خطانا ثالثا لخطين مفروضين
فى النسبة وليكونا اب اج ونجعلهما محيطين بزاوية كيف اتفق
ونخرجهما ونجعل ب ه مثل اج ونصل ب ج ومن ه د
موازيا لجح فجد هو ثالث الخطين لان نسبة

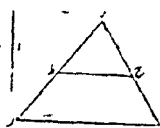


اب الى ب ه اعنى اج كنسبة
الى جد وذلك ما اردناه + اقول
وبوجه آخر نجعل الخطين محيطين بزاوية قائمة وهى زاوية ا ونصل ب ج
ونرسم عليه نصف دائرة ب اج ومن ج عمود ج ه على
ب ج ونخرج ب ا الى ان يلقاه على د فاد هو ثالث
الخطين لان ج ا عمود

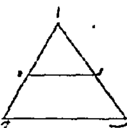


من زاوية ج القائمة على وترا
فنسبة ب ا الى اج كنسبة
اج الى اد وبوجه آخر نرسم
على اطولهما نصف دائرة
ب اج فيه وتر ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب ج
فب ه ثالث الخطين وذلك ظاهر مما مر + يا + نريد ان نجد
خطا رابعا لثلثة خطوط مفروضة فى النسبة وهى مثلا خطوط ا ب ج
فنرسم خطين محيطين بزاوية د ه ر ونفصل من ه د ح
مثل ا و ح ه مثل ب ومن ه ر ط مثل ج ونصل ح ط ومن

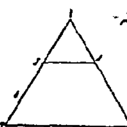




. . ر موازيا لخط ر
مو رابع الخطوط لان
نسبة ر ح اعني الى
ح ه اعني ب كنسبة رط اعني
م الى طر وذلك ما اردناه ه اقول + بو جه آخر نخيل الى
والثاني وهما اب اح محيطين بزاوية ا ونفصل ب ح ونخيل الثالث
. مرار منطبقا على اب ونخرج من ه
موازيا لب ح فيستفصل اه الرابع
. وذلك ظ وهذا الشكل من
زيادات ثابت + ب +



نريد ان نفصل من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط اب والجزء
الثلث نخرج اح يحيط معه بزاوية ونفصل منه اد د ه ه ح
متساوية كيف اتفق ونفصل ب ح ونخرج من د ر
موازيا لح ب فهو يفصل من اب ثلثه
وذلك لان نسبة ار الى اب
كنسبة ار الى اح وار ثلث اح
فار ثلث اب وذلك ما اردناه



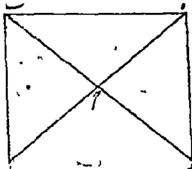
ما اقول + وتثليث الخط وجه خاص مشهور لا يحتاج فيه الا
ما بعد شكل لب من المقالة الاولى وليكن الخط اب ونريد

نرسم عليه مثلث ا ب ح متساوي الاضلاع وننصف
زاويتي ا ب بخطين يلتقيان على د و زاوية
ا د ب بـ د ه و كل واحدة من
زاويتي ا د ه ب د ه بـ د ز
د ح لنقول فان ب مار
على د ح مقسوما بثلثة اقسام متوالية متساوية وذلك
لان زاوية المثلث المتساوي الاضلاع ثلثا قائمة وكل واحدة
من زاويتي د ا ب د ب ا ثلث قائمة ويبقى زاوية ا د ب
قائمة وثلث فيكون كل واحدة من زوايا ه ثلث قائمة
ولتساوي زاويتي د ا ز د ز ا يتساوي د ا د ز وكذلك
ح ب ح د ولكون زاويتي ا د ز ب د ح ثلثي قائمة يبقى
زاوية ز د ح ثلثي قائمة ويكون كل واحدة من زاويتي د ز
ح د ح ز ايضا ثلثي قائمة فيتساوي د ز ز ح ح د وكان از
كـ د ز و ب ح كـ د ح فاذن اقسام ا ز ز ح ح ب متساوية

١٣ يج

+يج ~ نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة اقسام
خط آخر فليكن المفروض ا ب والمقسوم
ا ح على د ه ونجعلهما محيطين بزاوية ونصل
ب ح ومن د ه نرسم د ح ه ح موازيين
لـ ح ب و د ط ك موازيا لـ ا ح :

بعينها تساويها وذلك ما اردناه ـ يه ـ اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بها متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة تساوى المثلثان فلا تساوت زاويتا ح من مثلثي اب ح د ه وليكونا اولاً متساويين نقول فنسبة اح الى ح ه كنسبة د ح الى ح ب ونجعل اح متصلا بحه على الاستقامة وب ح بحد ونصل ب ه فلان نسبة المثلثين الى مثلث ب ح ه واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة اح الى ح ه ونسبة الآخر اليه نسبة د ح الى ح ب تساوت النسبتان

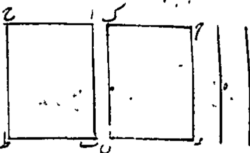


وايضا لتساوى النسبتان نقول فالمثلثان متساويان لكونهما مع مثلث ب ح ه على النسبتين وذلك ما اردناه ـ اول ـ وبوجه آخر ليكن المثلثان مثلثي اب ح د ه د والمتساويتان زاويتي ا د فان تساوى ضلعا اب د ه فالحكم ظ لان تساوى المثلثين يقتضى تساوى ضلعي اح د ر فانا اذا توهمنا تطبيق اب على د ه والزاوية على الزاوية واختلف ضلعا اح د ر اختلف المثلثان والنسبة المذكورة في المقادير

المتساوية النسبة وايضا كون الاضلاع على تلك النسبة
يقتضي تساوي ضلعي ح ز المقتضي لتساوي المثلثين و
ان اختلف ضلعا اب د ه وليكن اب اطول فنفصل منه
اح مثل د ه ونصل ح ح فيجب على تقدير تساوي
المثلثين ان يكون ضلع د ز
اطول من اح لانه ان
ساواه او كان اقصر
كان مثلث د ه ز اصغر
من مثلث اب ح وليكن
اط مثل د ز ونصل ح ط ب فمثلث اط ح يساوي مثلث
د ه ز ومثلث اح ح مشترك يبقى مثلثا ح ب ح ط ح متساويين
فح ح موازي ب ط ونسبة اب الى اح اعني الى د ه كنسبة
اط اعني د ز الى اح وانا على تقدير تساوي النسبتين فاذا
كان اح اعني د ه اقصر من اب وجب ان يكون اح اقصر
من د ز وتمم الشكل ونبين من تساوي النسبتين تساوي
مثلثي ح ب ح ح ط ح ونجعل اح ح مشتركا فنبين تساوي
المثلثين ثم اذا ان قدمنا هذا الشكل على الذي قبله وقسمنا
كل واحد من السطحين المتوازيي الاضلاع الى مثلثين وبينا الحكم
في المثلثين تعين في السطحين - يو - كل اربعة خطوط فان كان
زلا

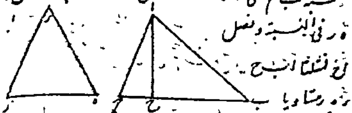
١٦
يو

متناسبة كان السطح الاول في الاخير كسطح احد الباقين
في الاخر وان كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقين
في الاخر كانت الخطوط متناسبة ولكن الخطوط ا ب ح د
ونخرج من ا ح عمودي ا ح ح ك مثل خطي ب د وتمم سطحي ا ط ح ل
فان كانت الخطوط
متناسبة
كانت اضلاع
السطحين مع تساوي

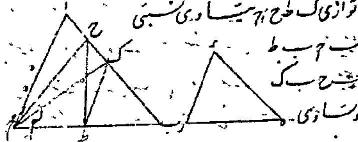


زوايا متكافية نسبة ب الى ح كنسبة ح ك اعني د الى ا ح
فيكون السطحان متساويين وان كان السطحان متساويين
كانت الاضلاع متكافية فالخطوط متناسبة وذلك
ما اردناه + يز + كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة كان
سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط وان كانت سطح الاول
في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة ولكن الخطوط ا ب ح د
ونجعل ب مثل د فيصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة
كان سطح ا في ح مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان
سطح ا في ح مثل مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبة ا
الى ب كنسبة د اعني ب الى ح وذلك ما اردناه + يح +
المثلثين المتشابهين فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة ضلعه الى

نظيره من الاخر نسبة ا ه ه ثلاث نسبة مثلثي ا ب ح ه ر ه ريشابهين
كنسبة ب ح الى ه ر نسبة ولكن ب ح ثالث ضلعي ب ح
ه ر في النسبة ونصل

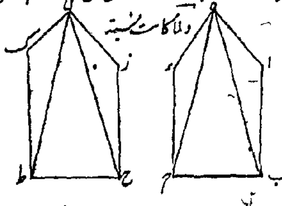


لح فنثلثا ا ب ح
ز ه ر متساويا
زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع نسبة ا ب الى ر ه اعني
ب ح الى ه ر كنسبة ه ر الى ب ح فهما متساويان ونسبة
مثلث ا ب ح الى مثلث ا ب ح اعني مثلث ه ر كنسبة
ب ح الى ب ح التي هي نسبة ب ح الى ه ر مثناة وذلك
ما اردناه + اقول + ولا يختلف البيان بكون ب ح
مساويا لب ح او اطول منه وبوجه اخر ان كان ر ه ا
لاب متساويين المثلثان وثبت الحكم لان مثنية المساوي
هي نسبة التساوي وان لم يكن متساويا له ولكن اقصر فنفصل
من ب ا ب ح مثل ه ر وب ط مثل ه ر ونجعل ب ك
ثالثا لهما في النسبة ونصل ح ح ح ط ك ح ك ط ونبين
توازي ك ط ح ا نسبة متساوي نسبتي
ب ح ب ط
ب ح ب ك
متساوي



مثلث ح ط ب ك ح د لك فيكون لكون مثلث
ح ط كمثلث ز ه ر ومثلث ا ب ح ك ب ح سبعلي
بسبة ا ب ك ب بسبة مثلث ا ب ح ز ه ر كنسبة
ب ا ب ك اعني ب ا ب ح بل ب ا ز متساوة

+ يط + السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهة تنقسم
بمثلثات متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح
الى سطح كنسبة ضلعيها النظيرين مثناة مثلا سطحا
ا ب ح ر ه ز ح ط ك ل متشابهان ونصل ب ه ه
ح ح ل ل ط فينقسمان بها بمثلثات متساوية العدة
متشابهة لان زاوية ا كزاوية ز ونسبة ا ب الى ز ح كنسبة
ا ه الى ز ل فمثلثا ا ب ه ز ح ل متشابهان ويبقى
زاوية ه ب ح كزاوية ل ح ط ونسبة ب ه الى ح ل
اعني ب ا الى ح ز كنسبة ب ح الى ح ط فمثلثا ه ب ح ل ح
ط ايضا متشابهان وكذلك في مثلثي ه ح د ل ط ك
والمثلثات بنسبة



جميع الاضلاع النظائر واحدة فنسب مثلثات سطح النظائر كنسبة واحد الى واحد بل كنسبة ضلع الى ضلع مشابهة وذلك ما اردناه

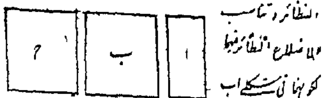
نريد ان نعمل سطح خط مفروض شكلا مستقيم الاضلاع شبيه بشكل مفروض فما مثلا سطح خط اب شكلا شبيها بسطح ج نقسمه بمثلثات ونرسم سطح آ من اب زاوية ب اح كزاوية ده و سطح ب مفروض زاوية كزاوية د ونخرج ضلعيها الى ح فيكون مثلث اب ح شبيها بمثلث ده ونعمل سطح اح

زاويتين كزاويتي ح ه ز ح ز ه ونخرج ضلعيها الى ط وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون شبيها بج وذلك ما اردناه . كا السطوح المتشابهة بسطح واحد متشابهة

ثبت بهذا النسبة المثلثات كنسبة الاضلاع ١٢

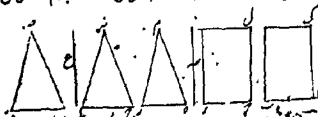
٢١
كا

مثلا كسطحي ا ح الشبيهين بسطح ب وذلك لتساوي الزوايا النظائر وتناسب الاضلاع النظائر فيها



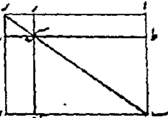
لكونهما في شكلي اب وفي شكلي ح ب كذلك وذلك ما اردناه تمكب

اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها عملا واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح كذلك وان كانت السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك فلتكن الخطوط اب ح د ه ر ح ط والسطوح ك ب ل د وهما بعمل واحد وم ه ر ن ح ط وهما بعمل واحد ولنكن س ثالث خطي اب ح د في النسبة وع ثالث خطي ه ر ح ط فان كانت نسبة اب الى ح د كنسبة ه ر الى ح ط كانت نسبة ك ب الى ل د لتشابهين كنسبة اب الى س اعني اب الى ح د مثناة ونسبة م ه ر الى ن ح ط كنسبة ه ر الى ع وبالمساواة نسبة اب الى س كنسبة ه ر الى ع فنسبة ك ب الى ل د كنسبة م ه ر الى ن ح ط

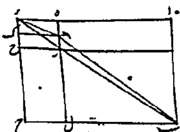


وايضا ان كانت السطوح متناسبة فان لم يكن نسبة اب الى ح د

كنسبة ه ر الى ح ط فلكن نسبة اب الى ح ه كنسبة ه ر الى ك
فقد وقع عليه صرف كنسبتهما م و نسبة ك ب الى ل كنسبة
م ه ر الى صرف فقد كانت كنسبة م ه ر الى ه ح ط فنصرف
فقد ح ط متساويان لتساوي نسبة م ه ر اليهما ومتشابهان
لكون نسبتيهما فهما متساويا الاضلاع النظائر فقد ذكرنا ط نسبة
اب الى ح ه كنسبة ه ر الى ح ط وذلك ما اردناه ـ كم يسطو
المتوازية الاضلاع الكائنة على قطر سطح متوازي الاضلاع متشابهة
ومتشابهة والكل على وضع واحد مثلا كسطحي ط ه ز ح الكائنين
على قطر ب ر وذلك لان في مثلث ب ح ر يكون لتوازي ه ك
ح ر نسبة ب ح الى ه ح بالتركيب اعني الى ك ح كنسبة ب
الى ك ر وفي مثلث ب ا ر نسبة ب ر الى ك ر كنسبة ب ا

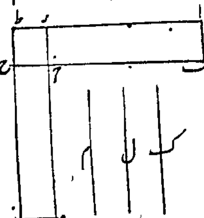


الى ط ا اعني الى ك ر فاضلاع
سطحي ا ح ر ح النظائر متناسبة
وزواياهما متساوية فهما
متشابهان وكذلك نبين
ان سطحي ا ح ط متشابهان لسطحي ر ح ط ه اشبيهان بـ ا ح متشابهان
وذلك ما اردناه ـ كد ـ اذا فصل سطح متوازي الاضلاع عن
سطح شبيه على زاوية مشتركة ووضع واحد فهو على قطره مثلا
فصل سطح ه ح من سطح ا ح على زاوية المشتركة فالقطر يكون



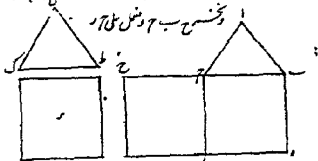
والافلكين رط ب ونخرج
طك موازيا لا ر ره رالى ل
فسطح ه ك على قطر سطح اح نسبة
ار الى ره كنسبة ح ر الى رك
وكانت كنسبة ح ر الى رح فذلك رح متساويان بهث
فاذن القطر ر ب وذلك ما اردناه + كه + كل سطحين :
متوازي الاضلاع تساوت زاويتان منهما فنسبة احدهما
الى الآخر مولفة من نسبتي اضلاعهما مثلا كسطحي اح ح ر يتساوي
زاويتي ح ولكن ب ح متصلا بحرح على الاستقامة ده ح ح
ونتمم سطح رح ولكن نسبة ب ح الى ح ح كنسبة ك الى ل او
نسبة ر ح الى ح ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة ك الى

بحكم مصادرة



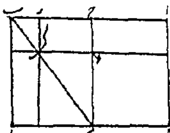
كنسبة ك الى ل مولفة
نسبة ل الى م ولان نسبة
سطح اح الى سطح ح ط كنسبة
ب ح الى ح ح اعني ك
الى ل ونسبة سطح ح ط الى
سطح ح ر كنسبة ه ح الى ح ر
اعني ل الى م يكون نسبة سطح اح الى سطح ح ر بالمساواة المنتظمة
كنسبة ك الى م ونسبة ك الى م مولفة من نسبة ك الى ل اعني نسبة

ب ج الى ج ح ومن نسبة ل الى م اعني نسبة د ح الى ج ه فنسبة
السطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما وذلك ما اردناه + كو +
نريد ان نعمل سطحا شبيها بسطح آ مساويا لسطح آخر مثلا ليكن شبيه سطح ا ب ج
مساوي سطح د فنضيف الى ب ج سطحا مساويا ل ا ب ج وهو ب
ونخرج ب ج ونعمل على ج ر

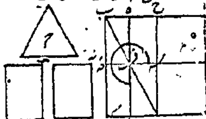


سطح ر ح مساويا لسطح د على ان يكون مع ب ر بين متوازيي ب ج
ر فيحدث عرض ج ح ونخرج بين ب ج ج ح وسطاً في النسبة
وهو ط ك ونعمل عليه سطح ط ل ك شبيها بسطح ا ب ج فهو ما اردناه
وذلك لان نسبة ب ج الى ج ح اعني نسبة سطح ب ر الى سطح
ر ح هو نسبة ب ج الى ط ك مثناة اعني نسبة سطح ا ب ج الى سطح
ل ط ك وسطح ا ب ج مساو لسطح ب ر فسطح ل ط ك الشبيه بسطح
ا ب ج مساو لسطح ر ح اعني سطح د وذلك ما اردناه + كز +
اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التي تضاف الى خط وينقص عن تمامه
سطوحا شبيهة بمتوازي الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضوعة
كوضعه هو المعمول على نصف الخط المشابه لسطوح النقصانات مثلا

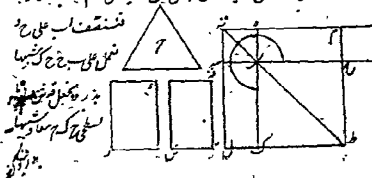
سطح ح مضاف الى ب ح د مو نصف اب ونتم ح ه ونضيف
الى اب سطح اک کیف اتفق بشرط ان ینقص عن تمام الخط سطح



ب ک الشبیه بح الموضوع
کوضعه فنقول سطح م المضاف
الى اب انما نقص عنه سطح
م الشبیه بسطح ب ک
الذی هو سطح النقصان اعظم من اک ونصل قطر ب م ونتمم الخطوط فلان
ه ط اعنی ط ر اعظم من ک اعنی ح ک یکون جمیع ح ه اعظم من جمیع
اک وذلک ما اردناه + کح - نرید ان نضیف الى خط مفروض
سطحا متوازی الاضلاع مسا و یا لسطح مستقیم الخطوط على ان ینقص
المضاف عن تمام الخط سطحا شبیها بشکل مفروض متوازی الاضلاع
ویجب ان لایکون السطح المستقیم الخطوط اعظم من الذی یضاف
الى نصف الخط شبیها بالشکل المفروض لما مر فی الشکل المتقدم
ولیکن الخط اب والسطح المستقیم الخطوط ح والمتوازی الاضلاع
المفروض د والمطلوب ان نضیف الى اب متوازی الاضلاع
مساو یا لسطح ح على ان ینقص عن اب سطحا شبیه سطح د فننصف
اب على ح ونعمل على ب ح
شبیها بد ونتمم سطح
ا ط فان کان اه مثل ح فقد

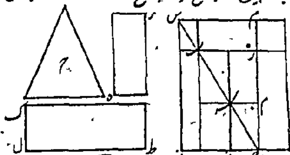


عملنا ما اردناه وان كان اط اعظم من ح جعلنا ه م مساويا لفضل
اط على ح وشبيها بد ونبيكون سطح ك ه م الشبيهان بد متشابه
ولكن زاوية ل مساوية لط ونصل قطر ل ح ط فنفصل ط س مثل ل ن
وط ع مثل ل م ونخرج ع ف موازيا لط ح و س ف ق موازيا
لا ب ونفصل ب ط القطر فسطح ا ف هو المطلوب وذلك
لان س ح اعني ه م هو فضل اط اعني ح ك على ح فيكون علم
ف ح اعني تكاف مساويا لح فاذن قد اضفنا ا ف الى خط ا ب
مساويا لح وقد نقص عن تمام ا ب سطح ه ق الشبيه بد وذلك
ما اردناه + اقول + الوجه في تحصيل فضل اط على ح ان نعمل على ا ح
سطح ا ه مثلا مساويا لح فيبقى سطح ه ص الفضل - كط + نريد ان
نضيف الى خط معروض سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح معروض
مستقيم الخطوط على ان نزيد مضاف على تمام الخط سطحا شبيها
بشكل متوازي الاضلاع معروض فليكن الخط ا ب والسطح المستقيم
الخطوط ح و المتوازي الاضلاع د والمطلوب ان نضيف الى ا ب
متوازي الاضلاع مساويا لح على ان تزيد على تمام ا ب سطحا شبيها بد



فننصف ا ب على ح د
نعمل على ب ح ح ك شبيها
بد ... مثل ...
لسطح ح ك ... مساويا
... ...

به ر فيكون سطحا قه ش ح ك متشابهين ولنكن زاويتا طا ر ش متساويتين
وضلعا طح زقه نظيرين ونخرج طح الى ان يصير طم مثل زقه وطك
الى ان يصير طل مثل زش ومن م ل لم شل نه موازيين لا ب
ك ب ونتمم الشكل فسطح انه هو المطلوب وذلك لان
م ل اعني قه ش يساوي جميع ح ك ج فعلم ح نك اعني سطح ا
يساوي ج ده هو المضاف الى اب وقد زاد على تمامه به
المشبه بده وذلك ما اردناه + اقول + وان اردنا
جمع هذين الشكلين قلنا نريد ان نضيف الى خط اب سطحا متوازي
الاضلاع يساوي سطح ج ويحدث على الفضل بين ضلعه المنطبق
على اب وبين اب سطح يشبه سطح ده فلننصف اب على ر ونعمل

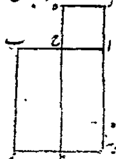


ب ر سطح ب ج شبيها بده ونتمم اج فان اردنا ان يكون السطح
مضافا ناقصا عن الخط ونشترط فيه ان لا يكون ج اعظم من اج
ان ج مثل اج فقد عملنا والا اخذنا فضل اج على ج وان اردنا ان يكون
زائدا اخذنا مجموعهما وعملنا طك مساويا للماخوذ شبيها بده فنكون شبيه
ح ولنكن زاويتا ل رح متساويتين وضلعا طل رح نظيرين فنفصل .

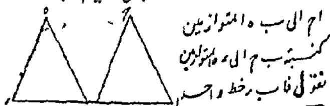
ح م مثل طل وح ـ مثل لك ونخرج م س ـ ن س موازيين لضلعي
سطح س ح فا س هو السطح المضاف المساوي لح وقد حصل على
الفضل بين ضلعه وبين اب سطح ب س الشبيه بـ د وبيان مساواته
لح مثلما مر فان اردنا ان يكون السطح الناقص او الزائد مربعا
نصفنا اب على ه فان كان مربع النصف مساويا لح واردنا
النقصان فمربع النصف هو السطح المضاف والا عملنا مربعا



يساوي فضل مربع نصف اب على سطح
ح او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من
نصف اب ان كان اقل
منه او بعد اخراجه ا ... ه ب ... د
ان كان اكبر وهو ره فسطح اه في ه ب هو السطح المضاف
لكون الفضل بينه وبين مربع رب او ره هو مربع ره او رب
تبين ذلك مما مر في المقالة الثانية ويكفي من هذا الشكل بهذا
القدر ... تريد ان نقسم خطا على نسبة ذات وسط وطرفين
مثلا خط اب فنعمل عليه مربع ابدر ونضيف الى اح سطحا متوازي الاضلاع
مثل ادره هو رط يزيد على تمام الخط مربع
رح فالخط قد انقسم على ح القسمة المذكورة
وذلك لان رط مثل ا ويبقى رح ... تزدح
وزا وتياح سنهاستا وتيان فبا لتكا فوه



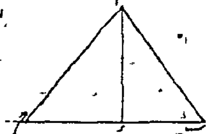
نسبة طح الى ح ه اعني اب الى اح كنسبة اح الى ح ب
وذلك ما اردناه ؛ اقول : وهذه المقدمة هي التي
ذكرت في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الا ان
حال النسبة لم يمكن ان يذكر هناك فذكر ههنا مع وجه آخر
يليق بهذا الموضع : لانه اذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها
ضلعان منهما موازيان لآخرين ونسبة المتوازية كل الى النظيرة
واحدة فان الضلعين الباقيين متصلان على الاستقامة فليكن
المثلثان ا ب ج ب د ه وقد ركبا على زاوية ج ب ه ونسبة



اج الى ب ه المتوازيين
كنسبة ب ج الى د ه المتوازيين
نقول فا ب د خط واحد
وذلك لان زاويتي ج ه متساويتان لكون كل واحدة
مساوية لزاوية ج ب ه المبادلة لهما والاضلاع المحيطة
بهما متناسبة فالمثلثان متشابهان وجميع زاويتي ج المساو
لزاوية ج ب د مع زاوية ج ب ا تعادل قائمتين فزاويتا
ج ب ا ج ب د تعادلان قائمتين فا ب د خط واحد
وبعبارة اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية
وكذا احاط بها ضلعان موازيان لنظيريهما فالقاعدتان
متصلتان على الاستقامة وذلك لان زاويتي ج كما وليهما

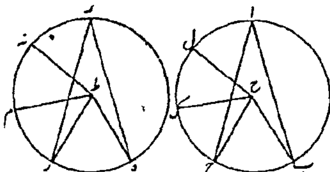
ح ب ه د زاوية اكثر من زاوية ه ب د فاذا جعلنا زاوية ح ب د
مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا ب فهي كقائمتين
فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه

كل مثلث قائم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط المضاف
الى وتر زاويته القائمة يساوي الشكلين المضافين الى
ضلعيها اذا كانا شبيهين به وعلى وضعه وليكن المثلث ا ب ج
والقائمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع ب ج الى
مربع ب ا كنسبة ب ج الى ب ا مثناة وكذلك
نسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشبيه المضاف
الى ب ا فنسبة مربع ب ج
الى مربع ب ا كنسبة
الشكل المضاف



الى ب ج الى الشكل المضاف الى ب ا كنسبة
الشكل المضاف الى ب ج الى الشكل المضاف الى ا ج
فنسبة مربع ب ج الى مربعي ب ا ا ج كنسبة الشكل المضاف
الى ب ج الى الشكلين المضافين اليهما ومربع ب ج يساوي
المربعين فالشكل المضاف الى ب ج يساوي الشكلين
وبوجه اخر ولنخرج عمود ا د فنسبة الشكل المضاف

الى ب ج الى المضاف الى ب اكنسبة ب ج الى ب ا
متساوية اعني كنسبة ب ج الى ب د ونسبة الشكل
المضاف الى ب ج الى المضاف الى ج اكنسبة ب ج
الى ج د فنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشكلين
المضافين الى ب ا ج امعا كنسبة ب ج الى ب د ج د معا
ولكن ب ج مساو لـ ب د ج د معا فالشكل المضاف
الى ب ج مساوي المضافين الى ب ا ج ا وذلك
ما اردناه — لح — اذا كانت في دائرتين متساويتين
زاويتان على المركز او على المحيط فان نسبة احديهما الى
الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليها وليكن الدائرتان
ا ب ج د ه ز والزاويتان اما على المحيط فزاويتا
ا ب د واما على المركز فزاويتا ح ط فنقول
فنسبة قوس ب ج الى قوس ه ز كنسبة
زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط
ونفصل في دائرة ا ب ج قسي ج ك
ك ل مساوية لقوس ب ج ما امكن
وفي دائرة د ه ز قسي م م ن مساوية
لقوس ه ز ما امكن ونصل ح ك ح
ل ط م ط ن فقسي ب ج ج ك ك ل



اضعاف لقوس ب ج وجميع زاوية
ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ج
بتلك العدة وكذلك قسي ه ر
م م ن لقوس ه ر وزاوية ه ط ن لزاوية
ه ط ر فان كانت قوس ب ل زائدة
على قوس ه ن كانت زاوية
ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ن
وان كانت قوس ب ل مساوية
او ناقصة كانت زاوية ب ح ل
كذلك فاذن نسبة ب ج الى ه ر
كنسبة زاويتي ح ط بل كنسبة نصفيهما
اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه
تمت المقالة الثالثة من كتاب اقليدس.

المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا صدر الوحدة هي التي يقال لكل شيء انه واحد
والعدد هو الكمية المتألفة من الوحدات اقول وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العد
عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار والعدد الاقل انما يعد
الاكثر اذا كان هو جزءا له والاكثر المعدود به اضعافه والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين
والفرد هو الذي لا ينقسم بهما والذي يفاضل الزوج بواحد وزوج الزوج
هو الذي يعده زوج مرات عدد ها زوج وزوج الفرد هو الذي يعده فرد مرات
عدد ها فرد والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد والمركب هو الذي
يعده عدد آخر وفي نسخة ثابت والاول عند عدد آخر هو الذي لا يعدهما معا غير
الواحد والمركب عند عدد آخر هو الذي يعدهما عدد آخر الاعداد المشتركة
هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد والمتباينة هي التي لا يعدها جميعا غير الواحد
والعدد المضروب في عدد هو الذي يضعف بعدة احاد المضروب فيه
فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان
متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية
والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه و
العدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه
والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع ضعفا
متساوية او جزءا واجزاء بعينها والاعداد المسطحة والمجسمة المتشابهة
هي التي اضلاعها متناسبة والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه
الاشكال ا - كل عددين ينقص من اكثرهما امثال الاقل فيبقى اقل من

الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول امثال
الباقي الثاني وهكذا من غير ان يعد باق ما قبله فيتباينان حتى ينتهي الى الواحد
فهما متباينان مثلا ننقص من اب الاكثر ما فيه من امثال جـ د الاقل فيبقى طا
اقل من جـ د ثم ننقص من جـ د ما فيه من امثال طا فيبقى جـ ح ثم من طا ما فيه
من مثل جـ ح فيبقى ك ا الواحد فنقول فان اب جـ د متباينان والا فليعدهما غير الواحد
وهو عدد ه وليعد جـ د الذي يعد ب ط فهو يعد بقية طا وكان يعد اب فيعد طا
الذي يعد ح د فيعد د ح وكان يعد جـ د فيعد جـ ح الذي يعد طك فيعد طك وكان يعد
طا فيعد ك ا الواحد وهو عدد هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ب نريد ان نجد
اكثر عدد يعد عددين مشتركين كعددي اب جـ د فان كان جـ د الاقل يعد اب و
هو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعده
د ب ه منه ويبقى اه اقل من جـ د وهو لا يعد جـ د بل يعد
د ز منه فيبقى جـ ز اقل منه ويجب ان ينتهي الى عدد
يعد الذي قبله غير الواحد لكون اب جـ د مشتركين بالفرض فليعد جـ ز اه فهو اكثر
عدد يعدهما اما انه يعدهما فلانه يعد اه الذي يعد د ز فهو يعد د ز ويعد نفسه
فهو يعد جميع جـ د وجـ د يعد ه ب فهو يعد ه ب وكان يعد اه فهو
يعد اب بجملته واما انه اكثر عدد يعدهما فلانه
ان لم يكن اكثر فليكن ح ط اكثر منه و
هو يعدهما فيعد جـ د الذي يعد ه ب فيعد
ه ب ويعد اب فيعد اه الذي يعد

ر و يعد ج ر ب ح ر وكان اكبر منه هذا خلف فاذن لا اكبر من ج ر يعدهما وذلك ما اردناه •

الثا

وقد بان من ذلك ان كل عدد يعد عددين فانه يعد اكبر عدد يعدهما + ح

نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة فوق اثنين كاعداد ا ب ج فناخذ

اكثر عدد يعد ا ب وهو د فان كان يعد ج ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن

ه اكثر عدد يعد د ج فهو يعد ا ب ويعد ج اكثر عدد د

يعدهما اعني ر ه الا اكثر يعد ر الاقل منه ان امكن

ر لا يعد ج اذ هو اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده

لكون الاعداد مشتركة فليكن ح فهو يعد ر الذي يعد ا ب فيعد ا ب ويعد ج فيعد

الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو يعد ا ب فيعد د وكان يعد ج فيعد ه

اكثر عدد يعدهما اعني ه فالاكثر يعد الاقل هذا خلف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة

الرا

اعني ه وذلك ما اردناه + ز + العدد الاقل من الاكثر اما جزء له او اجزاء كما

من ا ب لانه ان كان يعده فهو جزء له والا فلنفصل على ح ط الى احاد ا لكل

مساويا لاب او الى اقسام متساوية له ان كان مشاركا له ويعدهما ه ر

فكل واحد من ح ح ح ط ط جزء لا ب والجميع

هو ح ر اجزاء ه وذلك ما اردناه + اقول ان الجزء

فلا يكون الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر

الخا

+ ح اذا كان عددان كل واحد منهما جزء بعينه لاخرين كان مجموعهما ذلك

الجزء من مجموع الاخرين مثلا ا ب جزء ر لح ه وذلك الجزء ر لح ط لمجموع ا

ه ر ايضا ذلك الجزء لمجموع ح ر ح ط ولنفصل ح ر لك الى امثال ا ب ح ط

بل الى مثال د ز فجميع ح ل مثل اب ه ز معاً وكل ك ل ط واحدة كالعدة
فاذن يبقى ح ل ح ط مقترنين من اب ه ز معاً مثل ما الثاني
احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه ه ه اذا كان

السادس و

عددان كل واحد منهما اجزاء بعينها الاخرين مجموعهما يكون
تلك الاجزاء بعينها ح ط فجميع اب ه ز انه تلك
الاجزاء بجميع ح ح ط فلنفصل اب بك الى اجزاء ح ه ه ز بل الى اجزاء ح ط
وذلك ب ح ه ل ح ط جزء واحد فجميع اك ه ل ذلك
الجزء بجميع ح ح ط وعده اك ك ب كعده ه ل ل م
مجموعهما المجموع ح ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما لنظيره
وذلك ما اردناه ه ه اذا كان عددان احدهما جزء للآخر ونقص منهما عددان

السابع ز

احدهما ذلك الجزء للآخر النظير من النظير يبقى عددان احدهما ذلك الجزء ايضا
للآخر مثلا اب لح ه ه لح جزء واحد فاذا نقص الاخيران
من الاولين يبقى ه ب لر ذلك الجزء وليكن ه ب لح ح الجزء
الذي كان اه لح فجميع اب لح ذلك الجزء وكان لح ر ايضا كذلك
فح ر م عدد واحد و م مشترك فح م كر فه ب لر ذلك الجزء وذلك ما اردناه
ما قول وبوجه آخر ان لم يكن ه ب لر ذلك الجزء فليكن لغيره ذلك الجزء فاب لح ط
ذلك الجزء وكان لح ر كذلك فح ر كح ط معاً فاذن الحكم ثابت ح
اذا كان عددان احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما تلك

الثامن ح

الاجزاء للآخر النظير من النظير يبقى عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء

مشهور
من الاجزاء التي لاجزاء لح وواه لجزاء المفروضين تلك الاجزاء
فيجب ان يزيد الباقين تلك الاجزاء ويتحصل ح ط مثل آب
وينقسم الى اجزاء ح ب ك وينقسم ال الى اجزاء ح ر بل و عدة ح ك ل
فاكثره ما ل ل ن وجزء ح ك لح ر كجزء ال لح ر و ح ر اكثر من ح ك
ح ك اكثر من ال و يكن ح م مثل ال فيبقى م ك لا يزيد ح ك لح ر و كذلك
يكون ل ن مثل ط ه ويبقى ك ن لا يزيد فلم يجمع ح م ط ن اعني اه لح ر يجمع
م ن اعني ه ب لا يزيد و ذلك ما اردناه + اقول و يوجد اخر ما كان الجزء
الواحد من اه لح ر اقل من الجزء الواحد من اب لح ر و كانت البقايا
بعد نقصان الاجزاء التي في اه من الاجزاء التي في اب هي ه ب
فان لم يكن تلك البقايا اجزاء لح ر كاجزاء اه لح ر فليكن اجزاء لح ر ب
كذلك و يكون جميع اب لح ر كذلك قد كان لح ر كذلك فهو ح ر
متشاركان بعينه فالحكم ثابت + ط + اذا كان كل واحد من عددين جزءا
لكل واحد من اخرين فانه ابدا كان المجتمع من ذلك الجزء والاجزاء التي
يكون الكل لكل على الولاء مثلا اب جزء لح ر و ه ر ذلك الجزء بعينه
لح ه فاب لح ر ذلك الجزء او الاجزاء التي يكون جزء لح ط
و ذلك لانا اذا انقسم الى امثال اب بك و ح ط الى امثال ك ل
كان ح ك من ح ل ك ر من ل ط ذلك الجزء او الاجزاء
التي يكون اب من ه ر فاذن جميع ح ر من ح ط يكون ا ر ب
ايضا ذلك الجزء او الاجزاء و ذلك ما اردناه + ي + اذا كان كل واحد

التاسع ط

العاشر ي

من عددين اجزاء بعينها لكل واحد من آخرين فاذا ابدلنا كانت الاجزاء لاجزاء

ذلك الجزء او الاجزاء التي يكون احد الآخرين للآخر على الولاء مثلا اب

اجزاء لجـ ده تلك الاجزاء لح ط فاب له ز ذلك

او الاجزاء التي يكون جـ ح لح ط ونفصل اب الى

ح ومك ده الى اجزاء ح ط ل وكل واحد من اك كم ب بكل واحد من

ل اي هو الجزء او الاجزاء التي يكون جميع اب لجميع ه

كما مر والذي يكون جـ ح لح ط كما في الشكل المتقدم فاب له ز ذلك الجزء

او الاجزاء الذي جـ ح لح ط وذلك ما اردناه + يا + اذا انقص من عددين

(١١ الحادي عشر يا)

عددان على نسبتهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نقص من اب جـ

ه د ا ه جـ ز وكانت نسبة اب الى جـ ح كنسبة اه الى جـ ز فنقول فنسبة ه ب

الى ز ح كذلك لان اه لجـ ز هو الجزء او الاجزاء الذي يكون اه

لجـ ز فيبقى ه ب لز ح كذلك فنسبتهما كتلك النسبة وذلك ما اردناه

+ يب + اذا كانت اعداد متناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات

(١٢ الثاني عشر يب)

الى جميع التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د فنسبة ا الى ب

كنسبة جميع اجـ الى جميع ب د برهانه بالجزء او الاجزاء

ط وذلك ما اردناه + يج + اذا كانت اربعة اعداد متناسبة

(١٣ الثالث عشر يج)

وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د فنسبة

ا الى جـ كنسبة ب الى د وذلك لان ا لب هو الجزء او الاجزاء

الذي يكون جـ لد وبالابدال الجـ هو الجزء او الاجزاء الذي يكون

ب لد

ب د فهي متناسبة وذلك ما اردناه اقول وهذه الاشكال الثلثة بين
التفصيل والتركيب في الاعداد فليكن نسبة اب الى بج كنسبة ده الى هز
تارة على سبيل التركيب وتارة على سبيل التفصيل اقول
فاذا فصلنا المركب او ركبنا المفصل كانت نسبة اج الى جب
كنسبة دز الى زه وذلك لان بالابدال نسبة اب الى ده كنسبة
بج الى هز فنسبة اج الى دز كنسبة بج الى هز وبالابدال يلزم
نسبة اج الى بج كنسبة دز الى هز وهذا اذا كان صنفان من اعداد كل اثنين
من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر كانت في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف آخر ونسبة اب كنسبة ده ونسبة بج
كنسبة هز نقول فنسبة اج كنسبة دز وذلك لان بالابدال يكون
نسبة اد كنسبة به ونسبة به كنسبة جز
فنسبة اد كنسبة جز وبالابدال نسبة اج كنسبة دز
وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل في هذا الشكل ان النسب المساوية لنسبة
واحدة متساوية ولم نبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء والاجزاء او ما ثبت
المضطربة فبينا ها هنا في الاعداد وانما يتاتي بعد حكمين سياتي بيانهما احدهما
اثبات التاليف في النسبة العددية وسياتي هذا في المقالة الثامنة والثاني
ان مسطح عدد في آخر كمسطح الآخر فيه وسياتي هذا عن قريب وذلك لنبين
ان الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية هو الحاصل من
ضرب قدر الثانية في قدر الاولى فثبت المضطربة اذا كان الواحد يعد عددا

الرابع عشر

بقدر ما يعد ثمان ثمانية فالواحد بالابدال يعد الثانى بقدر ما يعد الاول الثالث

مثل الواحد يعد اب بقدر ما يعد ح ه رقى الواحد يعد ح بقدر ما يعد ا ه

ه ر وذلك لان فى ه ر من امثال ح ر كما فى اب من الاحاد و

اذا فصلنا ره بك ل الى امثال ح ر واب ح ط الى الاحاد

فالواحد يعد ح ر ككل واحد من اح ح ط طب بكل واحد من

ه ك ك ل ل ر جميع اب جميع ه ر وذلك ما اردناه اقول ونجعل

ه ر اولا جزء فلان عدد ما فى اب من الاحاد كعدد ما فى ه ر من امثال ح ر فالواحد

يعد ح ر كما يعد جميع تلك الاحاد وهى اب جميع تلك الامثال وهى ه ر

١٦ السادس عشر يو

يو سطح عدد فى آخر كسطح الآخر فيه فليكن سطح ا فى ب ح وسطح ب فى ا

فنقول ح كد وذلك لان الواحد يعد ب كما يعد ا ح بحكم

ضرب ا فى ب ويعد ا كما يعد ب د بحكم ضرب ب فى ا

فاذا بدلنا صار الواحد يعد ب كما يعد ا ر وكان كما يعد ح

فاذن يعد ح د بعدا واحدا فهما عدد واحد وذلك ما اردناه

١٧ السابع عشر يز

يز كل عدد ين يضربان فى عدد فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب عدد ا

ح فى المخصص سطحى د ه نقول فنسبة د الى ه كنسبة ب الى ح وذلك لان

الواحد يعد ا كما يعد ب د ح ه فنسبة ب الى د كنسبة ح الى ه واذا بدلنا

١٨ الثامن عشر يح

كانت نسبة ب الى ح كنسبة د الى ه وذلك ما اردناه ويح كل

عدد يضرب فى عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب ح

فى اب فحصل مسطحا د ه نقول فنسبة ا الى ب كنسبة د الى ه وذلك

لان

هز من ضرب ح في اب ومن ضربها في ه ل حصول سطحي
ه فادن هما ههنا على نسبة اب كما كانا هناك وذلك ما اردناه
+ يا + كل اربعة اعداد فان كانت متناسبة كان سطح الاول في
الرابع كسطح الثاني في الثالث وان كان السطح كالسطح كانت متناسبة مثلا اب
ح د اربعة اعداد ولكن متناسبة نقول سطح اب في د كسطح ب في ح ونضرب
اب في ح فيحصل ح واضرب ب في ح فحصل ح ه فنسبة ح الى ح كنسبة
ا الى د والصاب ضرب ب في ح وحصل ح ز فنسبة ا الى ب اعني ح
الى د كنسبة ح الى ز وكانت كنسبة ح الى ه فنسبة ح الى ه و ز واحدة
فهما متساويان وايضا ليكن ه ز متساويين نقول نسبة اب كنسبة ح د
ذلك لان نسبة ح ه بالبيان المذكور كنسبة اب ونسبة ح ه كنسبة
ح د ونسبة ح الى ه المتساويين واحدة فنسبة اب كنسبة ح د و
ذلك ما اردناه + اقول وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة متساويين
الى شيء واحد واحدة وعكسه ولم يبين ذلك في الاعداد وسوله بيانها
بالجملة والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان
سطح الاول في الثالث كمربع الثاني وان كان السطح كالمربع كانت متناسبة
يك + اقل الاعداد على نسبة يعد جميع الاعداد التي كانت على نسبتها عددا و
الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن اب ح د على نسبة ه ز ح ط اقل عددين على تلك النسبة
فه يعد اب بقدر ما يعد ح ط ح د وذلك لان ه ز لا يخلو من ان يكون جزءا
لاب او اجزاء فان كان اجزاء فلنفصل اب الى اجزاء ه ز ك ر لا ب فيكون

ح ط كذلك الاجزاء بعينها لز فلكن ح ل الط ويكون قدر ه ل من ح ل القدر ه بعينه
من ح ط فذلك ح ل اقل من ح ط على نسبتهما وكان ح ط اقل عددين على نسبتهما
هذا خلف فاذن ه ر جزء لا ب ويكون لا محالة ح ط مثل ذلك الجزء لز فيكون
عدهما لهما سواء وذلك ما اردناه + كا + اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة [كا]
مثلا كا ب الاقليعد هما ح بعد فليعد هما ز فنسبة ز الى [illegible] كنسبة
اب وهما اقل من اب هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه واول
والواحد يجب ان يدخل في قولنا اقل الاعداد ليصح الحكم + كب + المتباينان اقل عددين [كب]
على نسبتهما كا ب الا فلكن ح ر اقل منهما وعلى نسبتهما فيعدانهما لا محالة
وليعدهما بعدد [illegible] فهما مشتركان وفرضناهما متباينين هف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه + كج + العدد والذي يعد احد المتباينين باين الآخر كالذي [كج]
يعد ا المباين لب فهو مباين لب والا فليعدهما ر فيعد ح الذي يعد ا فيعد ا
ويعد ب فا ب مشتركان وفرضناهما متباينين هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + كد + [كد]
كل عددين متباينان فان مسطح احدهما في الآخر مباينه ايضا مثلا ا ب متباينان لح و
مسطحهما ر فهو مباين ح والا فليعدهما ه ولكن ه يعد ر بز فتكون ر ح كآ
الى ب ز فنسبة ه الى ا كنسبة ب الى ر ده يعد ح فيبان انهما اقل
عددين على نسبتهما ويعدان ب ر فيعد ب وكان يعد ح فب ح مشتركان و
فرضناهما متباينين هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + كه + مربع المباين مباين مثلا ا [كه]
مباين لب و ح مربع ا فهو مباين ايضا لب ولكن د مثل ا فا د متباينان
لب و ح مسطح احدهما في الآخر فهو ايضا مباين له وذلك ما اردناه

كو + اذا كان كل واحد من عددين يباين كل واحد من الآخرين فمسطح الاولين
يباين مسطح الآخرين مثلا يباين كل واحد من ا ب كل واحد
من ج د فمسطح ا ب وهو ه ومسطح ج د وهو ز فهما متباينان
وذلك لان ا ب يباينان ج فه يباين ج ويباينان
د فه يباين د فه يباينان ه فيباين ه وذلك ما اردناه + كز + كل متباينين
فمربعاهما متباينان وكذلك مكعباهما وبعدهما من المراتب
التي لا تحصى مثلا ا ب متباينان وح د مربعاهما فهما متباينان
وه ز مكعباهما فهما ايضا كذلك وذلك لان ا ب متباينان فمربع
كل واحد يباين الآخر فا يباين مربعه وهو ح يباين ح وكل واحد من
ا ح يباين كل واحد من ب د فمسطح ا ح وهو ه يباين المسطح ب د
وهو ز وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه + كح + كل عددين
فانهما ان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد منهما وان كان يباينان
مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا اب بج
عددان وليكونا متباينين فاج يباين اب والا فليعدهما د ويعد ب ج
لا محالة فاب ب ج مشتركان هف وكذلك اج يباين ب ج
وايضا ليكن اج اب متباينين فاب ب ج متباينان والا
فليعدهما د ويعد اج لا محالة فاج اب مشتركان هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه + اقول وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين + كط + العدد
المركب يعده عدد اول مثلا ا مركب وليعده ب فان كان ب اول ثبت

الحكم والا فليعده ح ولكن ذلك العدد هو فان لم ينته الى عدد غير مركب
وجب ان يعد عددا مفروضا متناهي الاحاد مركبات مرتبة غير متناهية
كل واحد اكثر من الذي يعده هذا خلف فلابد من ان ينتهي الى عدد اول ليكن ح
ح يعد اه فهو اول وذلك ما اردناه + ل + كل عدد فهو اول ويعده اول من
عدد فان كان اول ثبت احد القسمين والا فليعده ا اول وذلك ما اردناه ا
الاول مباين لكل عدد لا يعده مثلا ا اول فهو مباين لب الذي لا يعده والا فليعد
عدد غير الواحد وكان ا اول هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لب
اذا عد الاول سطح عدد احد ضلعيه مثلا ا اول وب سطح ضلعاه ح ر والعدد
فهو يعد اما ح وا ا ر وذلك لانه ان كان لا يعد ح ثبت الحكم والا
لكانا متباينين لكن ا يعد ب بقدر ه فاذن ه هو ب وكان ح
في ر هو ب فنسبة ا الى ح كنسبة ر الى ه وا وح اقل الاعداد على نسبتهما
لكونهما متباينين فا يعد ر وذلك ما اردناه + لج + نريد ان نجد اقل الا
على نسبة اعداد معلومة كا ب ح المتوالية فان كانت متباينة
اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة فليكن ه اكثر
عدد يعدها وليعد ا ب وب بز وح بح فد بز بح اقل الاعداد
على تلك النسبة والا فليكن ح ك ل اقل الاعداد وليعد ط او
ب ول ح بم فم في ط اد وكان ر في ه انسبة ا الى ط كنسبة
م الى ر و ه اكثر من ط فم اكثر من ر وهو يعد اب ح لان لكن
عد وليعد با هف فاذن ليس غيره ح اقل اعداد على تلك النسب

وذلك ما اردناه . لو – نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مفروضان ا ب فان كان
الاقل يعد الاكثر فالاكثر يعد نفسه فالاكثر هو المطلوب والا فان كانا
متباينين فليضرب ا في ب فيحصل ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه
اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعداه د وليعد ا ب هـ وب ز فضرب
ا في هـ هو د وكذلك ضرب ب في ز فنسبة ا الى ب كنسبة ز الى هـ وا ب
اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد ز وب هـ ضرب ب في ا د
فحصل ج فنسبة ا الى ز كنسبة ج الى د فالاكثر يعد ايضا الاقل هف فاذن ا
ب لا يعدان اقل من ج وان كانا مشتركين فلكن ز هـ اقل عددين على نسبتهما و
الى ب كنسبة ز الى هـ ونضرب ا في هـ او ب في ز فيحصل ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه
فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعداه د وليعده ا ح وب
ط فا في ح د وكذلك ب في ط فنسبة ا الى ب كنسبة ط الى ح وكانت كنسبة
ز الى هـ فنسبة ز الى هـ كنسبة ط الى ح وز هـ اقل عددين على نسبتهما فز يعد ط وب ضرب
في ز ط فحصل ج د فنسبة ز الى ط كنسبة ج الى د فالاكثر يعد ايضا الاقل هذا خلف
فلذن ا ب لا يعدان اقل من ج وذلك ما اردناه . له – اقل عدد يعده
عددان فهو يعد كل عدد يعدانه فليكن ج ط اقل عدد يعده عددا ا ب ج
ويعدان د فان لم يعده ط فليسقط منه ز الاكثر ز ك غير معدود له ر
ويبقى الاقل لكونه اقل من ح ط وا ب ح يعدان د ك لانهما يعدان ك
ح ط وهو يعده ك ويعدان جميع د فهما يعدان ز ك وكان ح ط الاقل هذا
يعدانه وهو الاكثر من ز هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه . لو –

نريد ان نجد اقل عدد يعده اعداد ولو اثنين كاعداد اب ج فناخذ اقل عدد يعده
عددا اب وهو د فان عده ج فهو اقل عدد يعده الثلثة اما انه
يعده فظاهر واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ه يعده
اب فيعده د الذي هو اقل عدد يعدانه وهو اكثر عدد منه هذا خلف
وان لم يعد ج د فناخذ اقل عدد يعده ج د وسوه ه فهو اقل عدد يعده اب ج
اما انه يعده فلان اب يعدان د وهو يعده ه فهما يعدان ه وج يعده ايضا
واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ز وتبين بمثل ما مر ان د يعده وهو
اكثر منه هذا خلف فاذن وجدنا ما اردناه + لز + كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء سمي
للعاد مثلا ا يعده ب فليكن الواحد يعده ج بقدر ما يعد ب ا وبالابدال يعد الواحد
بقدر ما يعد ج ا فالواحد من ب هو الجزء الذي يكون ج من ا والواحد من ب جزء سمي
لب فج جزء لا المعدود وسمي لب العاد وذلك ما اردناه + لح +
كل عدد له جزء فيسمى ذلك الجزء يعده مثلا ج جزء من ا وليكن الواحد
من ج ذلك الجزء فج سمي الجزء ب الواحد يعد ج كما يعد ب ا وبالابدال
الواحد يعد ب كما يعد ج ا فج الذي هو سمي الجزء ب يعد ا وذلك
ما اردناه + لط + نريد ان نجد اقل عدد له اجزاء مفروضة
كا ب ج وليكن د ه ر اسماءها فناخذ اقل عدد يعده د ه ر
وهو ح فح هو الذي له تلك الاجزاء اما انه له تلك
الاجزاء فظاهر واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط و
[illegible] فالذي يعده د ه ر وهو اقل من ح هذا خلف فح هو العدد المطلوب

[illegible]

المقالة الثامنة
الاول

وذلك ما اردناه * المقالة الثامنة * ثلثة عشر وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت
بزيادة شكلين لما كذكره الاشكال ا + اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وكان
طرفاها متباينين فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد ا ب ج د وا د متباينان والا فليكن
ه و ح ط بعدتها على نسبتها واقل منها فبالمساواة نسبة ا الى د كنسبة ه الى
ط وا د اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فيعدان
كل عددين على تلك النسبة فا يعده وهو اكثر منه هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + ب + نريد ان نجد اقل اعداد المتوالية كم كانت
على نسبة ما مثلا على نسبة ا ب وليكونا اقل عددين على تلك النسبة وعدة
المتوالية المطلوبة اربع فنربع ا ونضربه في ب ونربع ب ليحصل
اعداد ج د ه المثلثة ونضرب ا فيها وب في ه ليحصل اعداد و ح ط ك
الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه وفي ب
فحصل ج د فهما على نسبة ا ب وب في ا وفي نفسه فحصل د ه
فهما ايضا على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ا
ضربنا ا في الثلثة فحصل و ح ط فهي على تلك النسبة وب في ه فحصل ك فهما
ايضا على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهي اقل الاعداد بها لان ا ب
كانا متباينين وج ه مربعاهما و و ك كعباهما فاطراف الثلثة والاربعة
متباينة فهي على تلك الحالة وذلك ما اردناه وقد بان ان طرفي
الثلثة المتوالية يكونان مربعين وطرفي الاربعة مكعبين اذا كانت اقل ما يكون
على نسبة ج + كل اقل اعداد متوالية على نسبة فطرفاها متباينان والكائن

من اعداد اب ج د الاربعة التي هي اقل اعداد على
نسبتها ولتكن هذه اقل عددين على تلك النسبة كما مر
وهي م ن ل ... وهي ح ط ک ثم اقل ما يعده وهي ل م فهو
موافقة لاعداد اب ج د في العدة والنسبة وهي كونها اقل ويكون
عليها فهي اي ل م متباينات فان متباينات لانها ... ح
ما ... ونريد ان نجد اقل اعداد على نسبة
مفروضة كنسبة اب ج د ه ... متشابهة ولتكن كل
اثنين منها اقل ما يكون على نسبتها فناخذ اقل عدد يعده ب د ج د وهو ط ونجعل العدد ح الذي يعده
ب ث وليعد ک كما يعده د ح ط ثم ناخذ اقل عدد يعده ک ه وهو ل
ونجعل ح ط يعدان ش س كما يعد ک ل ويعد م كما يعده ل ذ س
ل م على تلك النسب وذلك لان اب يعدان ح ط سواء و
ح ج يعدان ذ س سواء فهذه على نسبة اب ج د ويعدان ط ک
سواء و ط ک يعدان س ل سواء فس ل على نسبة ج د ه و ذ
يعدان ل م سواء فهما على نسبتهما فنقول هي اقل اعداد على تلك
النسب والا فلتكن ع ف ص ق اقل ونسبة اب كنسبة ع ف
واب اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان ع ف وكذلك ج د يعدان ف
ص ق ويعدان ص ق ف ب د ج يعدان ف وكان ط اقل عدد يعده ب
ج ح فط يعد ف ونسبة ط ک كنسبة ف ص و ک يعده ص وكان ش يعده ک
ه يعدانه وكان ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص ه اقل ... هذا خلف الاقل هي

... نسل م لا يتغير و ذلك ما اردناه + ه + نسبة كل سطح
الى سطح مولفة من نسبتي اضلاعهما مثلا اسطح واضلاعه م و ز
سطح اخر واضلاعه ه ر فنسبة ال ب مولفة من نسبة ح
الى ه ونسبة ر الى ر ولناخذ اقل ثلثة اعداد
على النسبتين وهي ح ط ك نسبة ح كنسبة
اح ط ونسبة ر كنسبة ط ك المولفة
منها نسبة ح ك ولنضرب م في ه
فيحصل ل قد ضرب في ح ه وحصل ال
فنسبة ح ه اعني نسبة ح ط كنسبة
ال ره ضرب في ر فحصل ل ب فنسبة
ر ر اعني نسبة ط ك كنسبة ل ب
فالمساواة نسبة ح ك المولفة من النسبتين كنسبة ال ب
فهي ايضا مولفة منها وذلك ما اردناه + اقول + وقد
في بيان معنى ليست النسبة في المقادير ما فيه كفاية فليتوف
معناه في الاعداد من ذلك بعد ان يعلم انه لا حاجة ههنا
الى وضع شي بعده فان الواحد هو الذي يعد جميع
الاعداد ... + اذا كانت اعداد متوالية
على نسبة والاول لا يعد الثاني فليس منها

وآلا يعد ب ا ا ان كل عدد
منها لا يعد تاليه فقط لكونهما على
نسبة ا ب واما غير ذلك
ر ه فلانا اذا اخذنا اقل اعداد
على نسبة ح ر ه وهي ر ح ط
كان ر ط متباينين وليس
بواحد لان نسبة ر ح كنسبة ح ر و ح لا يعد ر فلا يعد
ح والواحد يعد غيره ه ز لا يعد ط وبالمساواة
نسبة ر ط كنسبة ح ه فح لا يعد ه وذلك ما اردناه
٭ ز ٭ اذا كانت اعداد متوالية
على نسبة والاول يعد الآخر فهو
يعد الثاني مثلا ا ب ح ر كذلك
وا يعد ر فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الاخير
وذلك ما اردناه ٭ ح ٭ اذا وقع بين عددين
اعداد وصارت كلها متوالية على نسبة فانه
يقع بين كل عددين على نسبتهما مثل تلك الأعداد
متوالية على تلك النسبة مثلا وقع بين
ب عددا ح ر وصار ا ح ر ب متوالية
على نسبة ا ح وكان ه ر على نسبة ا ب فنقول
انه

يقع بينهما ايضا عددان ويصيران
معهما متواليه على نسبة ا ح ولناخذ
اقل اعداد على نسبة ا ح ب
بتلك النسبة العدة وهى ح ط ك ل فح ل ح
متباينان ونسبتهما كنسبة ا ب
اعنى ه ر عددا واحدا وليعد ط م و
ك ن كذلك فح ط ك ل على نسبة
م ن ر اعنى على نسبة ا ح ر ب وذلك ما اردناه فكل
كل متباينين يقع بينهما اعداد ويصير متواليه على نسبة
فبين الواحد وبين كل واحد منهما يقع اعداد وتلك الاعداد
ويصير متواليه ولكن المتباينان ا ب والواقع بينهما
ح ر ونا خذ اقل عددين على نسبة ا ح وهما ك ر و
اقل ثلثه وهى ح ط ك وكذلك الى ان يصير
بعدد ا ح ر ب وهى ل م ن س ر وهى اقل
اعداد على تلك النسبة فهى نظائرها ساوية
لا ح ر ب و ه ضرب فى نفسه فصار ح
و ضرب فى ح فصار ل فالواحد يعده
بقدر ما فى ه ايضا يعد ح بعدد
اعنى اذ لك القدر فيصير الواحد واقعو

عدد ا ه ح د وتوالت متناسبة وكذلك نبين ان وقع بينه
وبين ب عددا ز ك وتوالت وذلك ما اردناه بيانه

العاشر ١٠ (ي)

كل عددين يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما اعداد وتصير
متوالية فبينهما يقع ايضا مثل تلك الاعداد وتصير متوالية
ولنكن العددان ا ب قد وقع بين الواحد
وهو ل وبين ا عددا د ح وصارت ا ح د ل
متوالية وبينه وبين ب عددا ه ز وصارت
ل ه ز ب متوالية فنقول فيقع ايضا بين ا ب
عددان ويصير متوالية وذلك لان نسبة
ل الى ح كنسبة ح الى د ول يعد ح بعدد احاد
ح فح يعد د بعدد احاد ح فد مربع ح وايضا ل يعد ح كما يعد
د ا فح في د هو ا وكذلك نبين ان ز مربع ه و
ه في ز هو ب ونضرب ح في ه فيحصل ح ونبين
ان د ح ز متوالية ثم نضرب ح ه في د ح فيصير ط ك فا ط ك ب
متوالية لان ح ضرب في د ح فصارا ا ط فهما على نسبة د ح اعني ح د
ح ه ضربا في د ح فصارا ط ك فهما ايضا على نسبتهما و ه ضرب في
ح ز فصارا ك ب فهما ايضا على نسبة ح ز اعني ح ه وذلك
ما اردناه

الحادي عشر ١١ (يا)

بين كل مربعين عدد ويتوالى المشاكلة
متناسبة نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع متساوية

ولكن المربعان اب وضلعاهما ج د ونضرب ج في د فيكون ه

فنسبة ا الى ه كنسبة ج الى د وكذلك نسبة ه الى ب فاذن

وقع بين اب ه وصارت ا ه ب متناسبة

ونسبة اب كنسبة اه اعني ج د مثناة وذلك

ما اردناه + اقول + وبوجه آخر لما كان اب

مربعين يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما عدد

ويتوالى الكل فيقع بينهما ايضا عدد ويتوالى الكل + يب +

من كل مكعبين عددان يتوالى الاربعة متناسبة ونسبة

المكعب الى المكعب نسبة الضلع الى الضلع مثلثة ولكن

المكعبان اب وضلعاهما ج د فنتولد من ج د

اعداد ه ز ح المتوالية كما مر فيكون ج في ه او د في ح

ج ب ونضرب ج د في ز فيحصل ط ك فتبين

ان ا ط ك ب متوالية على نسبة واحدة هي نسبة

ا ط اعني نسبة ج د وان نسبة اب كنسبة

ج د مثلثة وذلك ما اردناه + اقول وبوجه

آخر لما كان اب مكعبين يقع بين الواحد وبين

كل واحد منهما عددان ويتوالى الكل فيقع بينهما عددان

ويتوالى الكل + يح + مربعات الاعداد المتوالية على نسبة

متوالية وكذلك مكعباتها وما بعدها من المراتب فلتكن المتوالية

اب ج د ه ز متناسبة ... متوالية على

فأقول انها في نسبة ما مثل د ب في ح ...

فأعداد ا ول و م الجذر متوالية بمثل ...

وبما ... نسبة ... د

فالمربعات متوالية ايضا اذا ضربنا

ح في م صار ع ... ح في ... صار ع

فاعداد ... ط ع ف ك

السبعة متوالية ... وذلك على نسبة ح ط ك فالمكعبات ايضا

متوالية وذلك ما اردنا ان نبين كل مكعبين يعد احدهما الآخر فضلعه يعد ضلع

الآخر وان كان عدد يعد عددا فمربعه يعد مربعه مثلا ا

مربع ضلعه ح و ب مربع ضلعه د فان عد ا ب

عد ح د وذلك لانا نضرب ح في د فيصير ه

متوالي ا ه ب على نسبة ح د ويعد الاول الاخير

فيعد ا ه اعني ح د وايضا ان عد ح د عد

عد ا ب وذلك ما اردنا ان نبين انه اذا لم يعد مربع

مربعا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه

... كل مكعبين يعد احدهما الآخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد

يعد عددا فمكعبه يعد مكعبه مثلا المكعب ا ضلعه ح و ب مكعب ضلعه

د ان عد ا ب عد ح د وذلك لانا نولد من ح د ... المتوالية نضرب ح في ح

فيعد ط ك ويصير ط ك ب متوالية على نسبة ج د ويعد الاول ب الاخير فيعد ا ط
اعني ج د وايضا ان عد ج د عدا ط فعد ا ب وذلك ما اردناه وقد بان انه اذا لم يعد
كعب كعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد كعبه كعبه + اقول +
وفي ترتيب بعض هذه الاشكال خلاف وما اوردناه على ترتيب ثابت والحجاج
نقد اورد ما ذكرنا في شكلي يد يه في شكل واحد وما اوردناه في شكل يح في
يب واورد في شكل يح يط هذه الاحكام المذكورة في صدر شكلي يد يه في شكل
المسطحات المذكورة فيهما نزرا قليلا فيما بعد + يو + بين كل سطحين متشابهين عدد متوالي
المثلثة ونسبة المسطح الى المسطح كنسبة ضلع الى النظير مثناة وليكن المسطحان اب وضلعا ا ج
وضلعا ب د ز ونسبة ج د كنسبة ز ر فاذا ضربنا في ه حصل ح
وصار ا ح ب متناسبة لان ضرب ج في ه حصل ا ح فهما
على نسبة ج ه ود ه ضرب في ز فحصل ح ب فهما على نسبة د ز
اعني ج ه فنسبة ا ب كنسبة ا ح اعني ج ه مثناة وذلك
ما اردناه + يز + بين كل مجسمين متشابهين عددان متوالي الاربعة ونسبة
المجسم الى المجسم كنسبة ضلع الى النظيره مثلثة وليكن المجسمان
ا ب واضلاع ا ج د ه واضلاع ب ز ح ط و
نسبة ج ز كنسبة د ح وكنسبة ه ط و
ليضرب ج في د فيصير ك و ز في ح فيصير ل
فك ل مسطحان متشابهان ويقع بينهما
نسبة ج ز ونضرب ه ط في م فيحصل ... ويكون نسبتهما كنسبة ه ط اعني ج ز ركانسبة

يو

يز

مشكل

ا ز كمثل ك م اعني ح ز ل ان ه ضرب في ك م فحصل ا ز ه وايضا نسبة ز ك نسبة

م ل اعني ح ز الى ه عدد او ا ز ه ب متوالية على نسبة ح ز ولنسبة ا ب كنسبة

ا ز اعني ح ز ضلعه وذلك ما اردناه يح كل عددين يقع بينهما عدد واحد على التوالي

نسبة فهما سطحان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع ح بينهما فصار ا ح ب متوالية

ولناخذ اقل عددين على نسبتهما وليكن د ه فهما متباينان

ام عدا ا واحد ا وليكن ز و لنفذان ح ب كذلك

ولكن ز ح فقد فنى ز هو ا و ه في ح هو ب فا ب

مسطحان وايضا فى ح هو ح وكذلك في

فنسبة ز الى ك كنسبة ز الى ح فسطحا ا ب متشابهان وذلك ما اردناه يط

كل عددين يقع بينهما عددان على التوالى متناسبة فهما مجسمان متشابهان كا ب

مثلا وقد يقع بينهما ح ر فتوالت ا ح ر ب ولناخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة ا ح وهي ز ح

ط فح سطحان متشابهان ولنكن ضلعاه ك ل ح ضلعا

ح م ف و نسبة ك م كنسبة ل ن اعني ز ه ح على نسبة

ا ح ر فهي بعد ا عداد واحد ولكن لط وكذلك هي على نسبة ح ر ب

فليعد ا ولنكن س فذى ط اعنى ك في ل في ط هو ا و ح في

اعني م في ن في س هو ب فا ب مجسمان و ط س

ضربا فى ح فحصل ر ب فط س على نسبة ر ب اعني نسبة ك م ل ن

فمجسما ا ب متشابهان وذلك ما اردناه سك كل ثلثة

اعداد متوالية على نسبة ا و لها مربع فالثالث مربع كا ب ح

مثلا وا مربع د واحد هو ه واقل اعداد على نسبتها فطرفا د ه مربعان وليكن ز

ضلع ا وط ضلع د وك ضلع ه وبالمساواة

نسبة ز ط كنسبة ا ح و ز ط متباينان فيعدان

ا ح و ا يعد مربع مربعا عدد الضلع الضلع

حطا يعد ح وليعد ك ل كما يعد ط ح فنسبة

ط ح كنسبة ك ل ونسبة مربعي ط ح كنسبة

مربعي ك ل و مربعا ط ح ه ا و مربع ك هو ر ح

ونسبة ا كنسبة ح فح هو مربع ل وذلك ما اردناه + او ل + وبوجه آخر

ا ح بوقوع ب على التوالي بينهما سطحان متشابهان وا مربع فح مربع

كا + كل اربعة اعداد متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها مكعب مثلا كا ب

ح د وا مكعب وناخذ ه ز ح ط اقل اعداد على نسبتها فطرفا

ه ط مكعبان وليكن ل ضلع ا وك ضلع ه و ن ضلع ط ونسبة ا

ه ط كنسبة ا د و ه ط متباينان فيعدان ا د و ا يعد مكعب

ه مكعب ضلع ك ضلع ل وليعد ن س كما عد ك ل فنسبة

ك ل كنسبة ن س ونسبة مكعبي ك ل كنسبة مكعبي ن س كما ك

ل مكعب ا ومكعب ن ه هو ط ونسبة ا كنسبة ط د فد مكعب

س وذلك ما اردناه + وبوجه آخر ا د بوقوع ب ح بينهما على

التوالي مجسمان متشابهان و ا مكعب فد مكعب + كب + كل عددين على نسبة

مربعين واحدهما مربع فالآخر مربع مثلا ا ب على نسبة مربعي ح د وا مربع

كا

كب

وذلك لان ح ر مربعان يقع بينهما عدد ويتوالى وكذلك بين اب وا مربع

ب مربع وذلك ما اردناه + كح + كل عددين على نسبة مكعبين وحدهما

مكعب فالاخر مكعب مثلا اب على نسبة مكعبي ح ر وا مكعب وذلك

لان بين مكعبي ح ر يقع عددان ويتوالى وكذلك بين

اب فا مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه + كد + كل عددين

على نسبة مربعين فهما سطحان متشابهان مثلا اب على نسبة مربعي

ح ر وذلك لان بين ح ر عددا يقع ويناسبها وكذلك

بين اب فهما سطحان متشابهان وذلك ما اردناه + كه +

كل عددين على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان والبيان

الشكل على قياس ما مر اقول ان هذان الشكلان ليسا في نسخة

الحجاج + كو + كل متشابهين سطحيين فهما على نسبة مربعين مثلا

كسطحي اب وذلك لان ح يقع بينهما فيتوالى المثلثة

متناسبة واذا اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهي د ر ه كانت

نسبة اب كنسبة د ه المربعين وذلك ما اردناه + كز + كل مجسمين

متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا مجسمي اب وذلك

ذلك لان ح ر عددان يقعان بينهما ويتوالى الاربعة متناسبة

واذا اخذنا اقل اربعة اعداد على نسبتها وهي ه ر ح ط كانت نسبة

اب كنسبة ه ط المكعبين وذلك ما اردناه + تمت المقالة الثامنة

المقالة التاسعة ستة وثلثون شكلا + ا + اذا ضرب مسطح في مسطح فنسبة

كد

كه

كز

الاول

مثل مربع مثلا ا ب مسطحان متشابهان ضرب ا في ب فصار ج فهو مربع
لانا اذا ضربنا ا في نفسه صار د كانت نسبة ا الى ب كنسبة د الى ج ويقع بين كل اثنين
منها عدد متوسط في النسبة و د مربع فج مربع وذلك ما اردناه. اقول
وبوجه آخر يقع بين ا ب عدد د ويكون ضرب ا في ب كمربع ذلك العدد فضرب
ا في ب ج و ب ... اذا حصل من ضرب عدد في عدد مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع ج
حصل من ضرب ا في ب وذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه وصار د ونسبة ج
الى د كنسبة ب الى ا فهما مسطحان وذلك ما اردناه. اقول وبوجه آخر يقع بين
ا ب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الآخر وتتوالى الثلثة متناسبة فيكون
الطرفان مسطحين متشابهين والعود الى الاصل وقد بان ان الحاصل من ضرب المربع في المربع
مربع وفي غير المربع غير مربع لان المربع اذا ضرب في عدد فان حصل مربع فالعدد
مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع كج مربع المكعب في المكعب مكعب مثلا
المكعب ب ... فليكن ج ضلعه و د مربع ج وقد وقع بين الواحد والعدد ج
فتوالت الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى ج كنسبة ا الى ب فاذن
يقع بينهما عددان ويتوالى الاربعة والمكعب فب مكعب وذلك ما
اردناه. اقول بوجه آخر نضرب ج في د فيحصل ه بين ا ب و
نبين ان ج د ه ب متوالية فاذن يقع بين ا ب عددان و
توالت الاربعة فب مكعب ... المكعب في المكعب مكعب
مثلا اضرب ا في ب وهما مكعبان فيحصل ج فهو مكعب وذلك لانا
نضرب ا في نفسه فيصير المكعب د ونسبة ا ب المكعبين كنسبة د الى ج ومكعب ا

الخامس
ه

ثم مكعب وذلك ما اردناه ه واذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب فالعدد
مكعب مثلا ضربت ا المكعب في ب فحصل ج المكعب ولنضرب ا في نفسه فيحصل د المكعب
ونكون نسبة ا الى ب كنسبة د الى ج المكعبين والمكعب ب مكعب مثلها وذلك ما اردناه
ح ا اقول وقد بان ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير المكعب واذا
ضرب في عدد مخصص غير المكعب كان العدد كذلك و وكل عدد مربعه مكعب فهو

السادس
و

مكعب مثلا اعدد ا ومربعه ب هو مكعب ولنضرب ا في ب فيحصل ج مكعبا
لانه من ضرب الضلع في مربعه ونسبة ا الى ب كنسبة ب الى ج المكعبين فا مكعب
وذلك ما اردناه ز وكل العدد المركب اذا ضرب في عدد وصار مجسما لكن

السابع
ز

بالمركب ولسعته مربعه فهو مجسم ب في ه واذا ضرب ب في ج حصل ج
كان ج مجسما لانه من ضرب ا في د ج في ب وذلك ما اردناه ح واذا

الثامن
ح

توالت اعداد متناسبة مبتدئة من الواحد فثالث الواحد مربع
وكذلك خامسه وسابعه وما بعده بترك احد ويؤخذ واحد ورابع الواحد مكعب
وكذلك سابعه وما بعده بترك اثنان ويؤخذ واحد وسابعه مربع مكعب وكذلك ما بعده بترك
خمسة ويؤخذ واحد فلتكن الاعداد بعد الواحد ا ب ج د ه ز فب مربع لان الواحد
كما عدد ا فضرب ا في نفسه هو ب كذلك لان نسبة الواحد وهو
مربع الى ب المربع كنسبة ب الى د وكذلك ز وايضا ج مكعب لانه
مجسم ب في مربعه اعني ب كذلك لان نسبة الواحد وهو
مكعب الى ج المكعب كنسبة ج الى ز فقد اجتمع التربيع والتكعيب في ز وكذلك في ما بعده

التاسع
ط

وذلك ما اردناه ط واذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه

اول

وهو ما ان نبين مربعا او مكعبا فان لم يكن مكعبا فليكن الاعداد ا ب ج د فان كان مربعا
و ب ثالث الواحد مربع فهو مربع لان نسبته ب ج كنسبة ا ب
المربعين كل فيما بعده وايضا لكان المكعب بعد مكعب
و ج رابع الواحد مكعب وكذلك لان نسبة ج المكعب اليه كنسبة
ا ب المكعبين وذلك ما اردناه بيانه . اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد
وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب الثنائية مربع او غير مكعب فليس فيها
غير المراتب الثلثية مكعب وليكن الاعداد ا ب ج د ه ر فان لم يكن ا مربعا
فلا يكون ج مربعا والا فليكن مربعا ونسبة ب المربع اليه كنسبة ا الى ب فا مربع
هذا خلف وكذلك وايضا ان لم يكن ا مكعبا فلا يكون د مكعبا والا
فليكن مكعبا ونسبة المكعب الى ج كنسبة ا الى ب فا مكعب
هف وكذلك في غيره وذلك ما اردناه بيانه . اذا توالت
اعداد متناسبة من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها وليكن الاعداد ا ب
ج د ه ر و ج مثلا يعده ه فهو يعده بعدد ب لان ج ر ه في العدة والنسبة
كالواحد مع ا ب فالواحد والواحد يعد ب كما يعد ج ه فبحسبه
لقد رب وذلك ما اردناه بيانه . اذا توالت اعداد متناسبة من
الواحد وكل عدد ولي بعده الاخير فهو يعده الذي يلي الواحد وليكن الاعداد
ا ب ج ر و ه الاول يعد الاخير فنقول فهو يعده او بالا فليكن
مبا من اقل الاعداد وعلى نسبتهما ليعده ه في ج
نسبة الى كنسبة ج الى ويعده ان ج ليعده وبين النسبة

الحادي عشر
يا

الثاني عشر
يب

بالكنية ط فيعده او كان لا نعده بعث فاذن نعده ود ذلك ما اردناه

الثالث عشر
٦

اقول وفي نسخة الحجاج هذا الشكل متقدم على الذي قبله بحيث اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يلي الواحد اول فلا يعد الاكثر منها عدد غير ما فلتكن الاعداد ا ب ج د و ا اول فنقول فلا يعده غير ا ب ج والا فليعده ه وهو لا يكون اول وان لا يعده الا اول بعث فهو مركب ويعده اول وذلك لا دل انكان غيره اشترك بعده ويعدا بعث فهو ا غير وليعده ز بحرفا في ح كنز في ه د ونسبة ا كنسبة ز ح والعده فز فعد ح د وهو ليس باحد اعداد ا ب ج لان ه يعد ز بعدد ز وليس باحد ا و فتبين بمثل ما مر ان ز ليس باول ولا يعده غير ا وليعد ج ح وتبين ان ح يعد ب وليس باحد ا ب وليس باول ولا يعده غير ا وليعد ب ط وتبين ان ط ليس هو ا ونبين ح في المذهوب او في شكله بعوض فنسبة ا الى ح كنسبة ط الى ا والعد ح ط بعدا بعث فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

الرابع عشر
يد

نريد كل اعداد وهو اقل يعرض من الواحد ان يعده اول غيرها وليكن الاوائل المفروضة ا ب ج ولنا خذا قل عدد يعده ا ب ج وهو ه ز ونزيد عليه واحد افيصير ز فانكان ز اول والا ثبت الحكم والا فيعده اول وليكن ح وح ليس باحد ا ب ج لانه لو كان احدها لعده ه ز وهو نعيد ز فيعده الواحد بعث فاذن وجدنا غير ا ب ج اول وذلك ما اردناه اقول هذا الشكل في نسخة الحجاج هو الخمس عشر وفي نسخة ثابت

الخامس عشر
يه

اقل عدد يعده اعداد اوائل مفروضة فلا يعده اول غيرها والا فليعده د ويتزايد في ز ا ب اول يعدا قليعد احد انصلاعه لا يمكن

[illegible]

١٦
السادس عشر
يو

ان يعده الاول لتعيد ر وكذلك ح و ر فجميع ب ح ر يعد ر و
هو اقل من ا وكان آ اقل عدد يعده هذه الاعداد هف بحكم
ثابت و ذلك ما اردناه ، يو مجموع كل عددين من اقل
ثلثة اعداد متوالية على نسبتها يباين الثالث وليكن الاعداد اب ح و ثاحد
اقل عددين على نسبتهما وهما ره ور فهما متباينان مربع ره هو ا و مربع ه ر
هو ح و سطح ره في ه ر هو ب فلان كل واحد من ر ره ه ر يباين ر
فضرب ر ر في ره اعني عدد ب ا ب معا يباين ه ر ويباين بعد اعني ح
و بمثله يتبين ان عددي ب ح معا يباين ا و ايضا ره ه ر متباينان
ومتباينان لذر فضربه في ه ر يباين ر ويباين بعد اعني ضعف ضرب ه
في ه ر و مربعي ه ره ر و اذا فصلنا كان ضرب ه في ه ر مباينا لضرب ره في ه ر
و مربعي ه ه ر و اذا فصلنا ثانيا صار ضرب ره في ه ر اعني ب مباينا لمربعي ه ه ر
اعني ا ح معا و ذلك ما اردناه ، اقول قد استعمل في هذا الشكل ان سطح ر ر في
ره كمجموع مربع ره و سطح ره في ر و ان مربع ر ر كمجموع مربعي ه ره وضعف
سطح ره في ه ر و هذان الحكمان مبنيان في المقادير في المقالة الثانية ولم يتبين في
اعداد ولكن بيانهما سهل لان احاد ر ر ليست غير احاد ره و احاد ه ر فتضعيف
ه باحاد ر هو تضعيفه باحاد ره وهو مربع ره و باحاد ه ر وهو سطح
ه في ه ر فاذن سطح ره في ر ر كمربع ره و سطح ره في ه ر وهذا هو الحكم
الاول و بمثله نبين ان سطح ر ر في ره كمربع ه ر و سطح ه ر في ره لكن سطح ر ر في
ه و سطح ر ر في ه ر معا هو مربع ر ر لانه تضعيف ر ر باحاد ره و احاد ه ر

١٧ السابع عشر يز

اعني احاد ر فربع ر ر كربع ه ه ر وضعف سطح ر ه في ه ر + يز + كل متباينين
ليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما في النسبة وليكونا ا ب والا فليكن ثالثهما ج
فنسبة ا ب كنسبة ب ج و ا ب اقل عددين على نسبتهما فليعد ا
ب ج فا يعد ب ه هف ح هكم ثابت وذلك ما اردناه + يح +

١٨ الثامن عشر يح

كل اعداد متوالية على نسبة قد تباين طرفاها وليس احدهما بالواحد فنقول فلا تالي
لاخيرها في النسبة والا فليكن الاعداد ا ب ج د و ا ج متباينان ليس احدهما بالواحد
فنقول فلا تالي لج على نسبة ا ب والا فليكن نسبة ج ر كنسبة ا ب
فبالمساواة نسبة ا ج كنسبة ب ر و ا ج اقل عددين على نسبتهما فا يعد

١٩ التاسع عشر يط

ا ب فيعد ج هف ح هكم ثابت وذلك ما اردناه + يط + مزيد ان نجد
لعددين تاليا مناسبا لهما ان امكن وليكونا ا ب وهما غير المتباينين احترازا عن المتباينين
ليس احدهما بالواحد كما تبين في شكل المتباينين فنأخذ مربع ب وهو ج فان
عد ا ج فليعد بد فد هو ثالثهما لان ضرب ا في د هو مربع ب اعني ج
فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى د وان لم يعد ا ج فلا ثالث لهما
والا فليكن د وضرب ا في د هو ج فا يعد ج وكان لا يعده هف وذلك

٢٠ عشرون ك

ما اردناه + ك + مزيد ان نجد لثلثة اعداد رابعا مناسبا لها ان امكن وليكن الاعداد
ا ب ج و ا ج غير متباينين ونضرب ب في ج فيحصل د فان عد ا د فليعده ه فهو رابعها
لان ضرب ا في ه كضرب ب في ج فنسبة ا الى ب كنسبة ج الى ه وان لم يعد

٢١ احد عشرون كا

ا د فلا رابع لها والا فليكن ه وضرب ا في ه هو د فا يعد د وكان
لا يعده هف وذلك ما اردناه + كا + مجموع اي ازواج

كانت زوج مثلا اب ب ح ح د ا ب ح د

الازواج فالزوج وذلك لان لكل من الازواج نصفا ومجموع الانصاف نصف المجموع فله نصف وذلك ما اردناه كب مجموع الافراد عدتها زوج زوج مثلا كافراد اب ب ح ح د د ه لانا اذا انفصلنا من كل واحد واحدا بقيت ازواج والاحاد زوج

ا ب ح د ه

الثاني عشرون كب

لانها بعدة الافراد ومجموع الازواج زوج فجميعه زوج وذلك ما اردناه كج مجموع افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد اب ب ح ح د وذلك لانا اذا انفصلنا من ح د ا ب ح د ه

الثالث عشرون كج

واحدا وهو ده بقي ح ه زوجا واح زوج لانه مجموع افراد عدتها زوج فاه زوج وه د واحد فاد فرد وذلك ما اردناه كد اذا انفصل من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل من اب ب ح وهما زوجان فاح زوج لانا

ا ح ب اذا انقصنا نصف ب ح من نصف اب بقي نصف اح فلاح نصف وذلك ما اردناه كه اذا انفصل من

الرابع عشرون كد

الخامس عشرون كه

زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من اب الزوج ب ح الفرد فاح الباقي فرد وذلك لانا اذا انفصلنا ح د الواحد من ح ب بقي ب د زوجا و ح ا ح د ب واحد فيبقى اح فردا وذلك ما اردناه كو اذا انفصل من زوج بقي فرد مثلا فصل من اب الفرد ب ح الزوج فاح الباقي فرد وذلك لانا اذا اضفنا

السادس عشرون كو

ا ح ب د الى اب ب د الواحد صار اد زوجا ودح زوج فيبقى اح فردا وذلك ما اردناه كز اذا انفصل من فرد فرد بقي

السابع عشرون كز

زوج مثلا فصل من اب ب ح وهما فردان فالباقي زوج وذلك لان اذا فصلنا

ا ح ب الواحد من اب و ب ح بقيا زوجين

٢٨ الثامن عشرون كح

وكان الباقي اعني اح زوجا وذلك ما اردناه + كح + اذا ضرب فرد في زوج حصل زوج

مثلا ضرب ا الفرد في ب الزوج حصل ح فهو زوج لانه حصل من تضعيف

٢٩ التاسع عشرون كط

افراد عددها زوج وذلك ما اردناه + كط + اذا ضرب فرد في فرد حصل الفرد

مثلا ضرب ا في ب وهما فردان فحصل ح فهو فرد لانه حصل من تضعيف

٣٠ ثلثون ل

افراد عددها فرد وذلك ما اردناه + ل + واستبان من ذلك ان

الفرد اذا عد زوجا عده بعدة زوج مثلا الفرد ا عد ب الزوج بعدة ح فح زوج

ا ب ح والا فليكن فردا فاني ح اعني ب ذا عدد فرد بحكم ما ثبت وذلك ما اردناه

٣١ احد ثلثون لا

+ لا + وايضا اذا عد الفرد فردا عده بعدة فرد مثلا ا عد ب وهما فردان بعدة ح

ا ب ح فهو فرد والا فليكن زوجا فاني ح اعني ب زوج بحكم ما ثبت و

٣٢ الثاني ثلثون لب

ذلك ما اردناه روي عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في

النسخ اليونانية + لب + اذا عد فرد زوجا عد نصفه مثلا عد ا الفرد ب ح

الزوج وليكن ب د نصف ب ح وليعد ا ب ح بعدة ه فهو زوج وليكن

ا ب ه ح د نصفه و ح فايعد ب د نصف ب ح

٣٣ الثالث ثلثون لج

وذلك ما اردناه + لج + كل فرد يباين عددا فهو يباين ضعفه مثلا ا الفرد يباين ح

ا ب ح ه + وليكن ح د ضعف ح ه فايباين

ح د والا فليعدهما ب هو فرد لانه يعد الفرد ويعد ح د لانه يعد ضعفه وهو ح د

٣٤ الرابع ثلثون لد

الزوج فاهو مشترك كان بهف بحكم ما ثبت وذلك ما اردناه + لد + الاعداد التي حصلت

العدد

من تضعيف الاثنين ـــــ ب زوج الزوج فقط وليكن
الاثنين آ و ب ح وتضاعيفه على الولاء فهي زوج الزوج اما انها زوج
فظ ولكون الاثنين اولا فلا يعده الا كثيرة منها غيرها
والعاد يعد كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها
زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج
الفرد والا يعد بما فرد فيكان احد هذه الاعداد

٣٥
له

فرد اضعف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك
ما اردناه + له + كل عدد بنصفه فرد فهو زوج الفرد فقط مثلا
كا ب ونصفه اح اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد
فلان نصفه يعده مرتين

ا ـــــ د ـــــ ح ـــــ ب

٣٦
لو

ولا يمكن ان يكون مع ذلك ان يكون زوج الزوج والا لكان
نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه + لو +
كل عدد ليس هو من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو
زوج الزوج والفرد كا ب ونصفه اح اما انه زوج فلان له
نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه زوج واما انه زوج الفرد

ا ـــــ ح ـــــ ب فلانه ينتهي بالتنصيف

٣٧
لز

الى فرد غير الواحد فلم يكن من تضاعيف الاثنين وذلك
الفرد يعده + لز + اذا توالت اعداد كم كانت على نسبة وفصل
مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي الثاني
الى الاول كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد ا ب ج

ر رح لانه متوالية ونفصل مثلا اب من ح د د ه و ه ز د من ط ن ه و

ثم فنعقول فنسبة ح ه الى اب كنسبة ط م الى جميع ز ح ح ه اب فنفصل

من ط ن ل نظير ح ه وك نظير زح فنسبة ط ن الى ك كنسبة

ك الى ل ن وكنسبة ل ن الى م ن واذا فصلنا كانت نسبة

ط ك الى ك ن كنسبة ك ل الى ل

ن وكنسبة ل م الى م ن ونسبة مقدم

الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى

جميع التوالي فنسبة ل م الى م ن

اعني ح ه الى اب كنسبة جميع ط م الى

جميع ك ن ل ن م ن اعني زح ح ه اب وذلك ما اردناه

اقول ومهنا قد استعمل النسبة التفصيل ثم يكن في الاصل وقد مر بيانه

لح اذا اجمعت اعداد متوالية من الواحد على نسبة التضعيف

مع الواحد فكان المجموع عددا اول ثم ضرب المجموع في اخر

تلك الاعداد حصل عدد تام وليكن الاعداد اب ح د ى

مع الواحد وهو عدد اول ه في د هو زح فزح تام ولنا خذ

من ه على نسبة اب ح د وتلك العدة ه ط ك ل م فنسبة

ا ل كنسبة ه م فم في ر كان كاتي م فاتي م وهو زح واثنان فزح

ضعف م فهو ايضا على نسبة ل م واذا فصل مثل ه من ط

ك وهو ك س ومن زح وهو ح ع كانت نسبة ط س الى

ه

كنسبة ر ع الى ح سبع م الى ط ك وه بد ثبته مثل ه في ح ثبت يا للاعداد
ده اثنى ع ح مثل جميع ا ب ج د مع الواحد فسطح مثل ه الواحد
مع جميع ا ب ج د ط ك ل م وكل واحد من ط يعد زح فسطح
يساوى هذه الاجزاء جميعا ولا جزء له غيرها والا فليكن نه
جزءا له غير هذه الاجزاء وليعده بعدد ف فى ن زح وكك
ه الى ن نسبة ف الى كنسبة ن الى ر ون ليس بواحد من ا ب ج د
ر فلا يعده ر فلا يعد ف د فه اول وف متباينان واقل
عددين على نسبتهما ف يعد ر ولان ا اول فلا يعد غير
ا ب ج د فف احدها وليكن ب ونسبة ب ر كنسبة ه ل فه
في ر كذلك في ل وهو زح فب يعد زح بعده ل وكان ف يعد زح
يعده بقدر ه فهو ل وكان غير هذه
الاجزاء هف هذا خلف واذ لا جزء لزح
غير هذه الاجزاء فهو يساوى
جميع اجزائه فهو تام وذلك
ما اردناه + اقول + وبوجه آخر كان
زح غير هذه الاجزاء المذكورة وهو لكان اما فردا او زوجا
ان كان فردا وعدد ح الزوج عد نصفه وهو م الزوج ونصف م
بلغ الى ان يعده الاول هف وان كان زوجا وعدد ح الزوج
نصفه نصف ح اعنى م بنصف نصفه نصف م اعنى ل وكذا

الى ان ينتهي التضعيف الى عدد بعده فان انتهى الى فرد قبل الانتهاء
الى ه عدد ذلك الفرد ه ا و عدد زوجا هو ضعفه وان انتهى الى زوج
قبل الانتهاء الى ه ا و بعد الانتهاء اليه كان فيه حدا اعداد ا ب ح د
وقد فرض غيرها هف تمت المقالة التاسعة ه ه ه

* المقالة العاشرة * مائة وخمسة اشكال في نسخة ثابت
مائة وتسعة اشكال اربعة منها كالكتب كررها من زيادة وجعل
منه شكل يحتاج شكلين مما كرره في الترتيب ايضا خلاف
+ صدر + المقادير المشتركة خطوطا كانت او سطوحا او اجساما
هي التي يكون لها مقدار واحد يقدرها والمباينة هي التي ليس لها
ذلك والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح
واحد يقدرها والمباينة في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك
وسيتضح في هذه المقالة انه اذا وضع خط مستقيم ليقاس اليه
الخطوط كانت خطوط غير متناهية مباينة بعضها في الطول فقط
وبعضها في الطول والقوة معا فلنسم ذلك الخط وكل خط مشاركه
في الطول و مربعه وكل سطح مشاركه بالمنطق وكل خط مباينه
وكل سطح مباين مربعه وكل خط يقوى على سطح مباين له اي يساوي
مربعه ذلك السطح بالاصم + الاشكال + ا + كل مقدارين فصل
من اعظمهما اكثر من نصفه ومما بقي اكثر من نصفه وهكذا على
التوالي فسيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم

المقدار

المقادير اب واصغر ﻫ‍ اح وليضعف ح حتى يصير
اعظم من اب وليكن تلك الاضعاف ل سه وكل واحد
من ل م م نه نه سه مثل ح ولنفصل من اب ب ط اعظم
من نصفه ثم من اط طك اعظم من نصفه الى ان ينفصل
اب الى اقسام عدتها كعدة امثال ح في ل سه وهي
ب ط طك كا فك اا الباقي اصغر من ح ولناخذ لك
امثالا بتلك العدة وهي ره فد ع اصغر من اب
لان ر ركا ب
ر ح اصغر
من ك طاوح
اصغر كثيرا
من ط ب و ا ب
اصغر من سه
الى فد ع اصغر
كثيرا من سه ل
ونسبة ر الى سه نه كنسبة ر ح الى نه م وكنسبة ه ح الى
م ل فنسبة ره الى سه ل كنسبة ر الى سه نه وره اصغر
من سه ل فر اعني اك اصغر من سه نه اعني ح وذلك
ما اردناه اقول ويستعمل الاقليدس في المقالة الثانية عشر

ان المفصول من الاعظم اذا كان نصفه ومن الباقي نصفه
بقي ما هو اصغر من الاصغر ولذلك ذكر النصف
ايضا في بعض النسخ ههنا فقيل كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه
او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة
كان المفصول من المفصول منه بعد ان يراعي تلك النسبة
واما تقييده بالنصف وعدمه ويجعله جزئيا فليكن نسبة اب
نسبة ع ف الى ف ص ويجعل نسبة س نه مثل ح ون
الى نه فهو كنسبة ع ف الى ف ص فنسبة فه اصغر من ح
يكون نسبة س قه الى قه نه كنسبة ع ص الى ص
ف ونأخذ لقه امثالا يزيد على اب وسبب
ره ونجعل نسبة س ن الى نم كنسبة م س الى
م ل كنسبة ع ص الى ص ف وهكذا الى ان يصير
عدة قه نه نم م ل كعدة با سبقي ره من امثال
قه نه ولنسبة نه قه الى قه س كنسبة م ن الى نه س
وبالابدال نسبة نه قه الى م قه كنسبة قه س الى نه
س وقه س اصغر من نه س فقه اصغر
من م قه وكذلك نبين ان م نه اصغر من م ل المجموع
قه ل اعظم من ره وهو اعظم من اب المجموع قه ل
اعظم من اب وبدل اعظم كثيرا منه وكل واحد من نسب
ل

مثل ل م وسبه م ن وسبه ن ف كنسبة ع ف ف ص وسبه ص ق كـ
السبع من اب ب ه وه من اث ث ط وط من ط ك حتى ليصير ات م اب
كان ام مثل ل يكون على تلك النسبة فنسبة ك ال الى ك بنسبة سه ق الى ل د
بالابدال نسبة ك ال الى سه ق كنسبة اب الى ل د واب اصغر من ل د فاك اصغر من
سه ق وهو اصغر من ح ر فاك اصغر كثيرا من ح ر ب فكل مقدار ينقص من اعظمها
ما فيه من امثال الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من امثال الباقي
وهكذا دائما ولم ينتهيا الى مقدار باق يقدر الذي قبله فهما متباينان ولكن
المقداران اب ح ر فان لم يكونا متباينين فليقدرهما ط وننقص ح ر
الاصغر من اب فيبقى اه اصغر من ح ر وننقصه منه فيبقى ح ر وننقصه
من اه فيبقى ا ح فلان المفصول الاول وهو ه ب اعظم من نصف اب
الثاني وهو ه ح اعظم من نصف اه يكون العمل مرددا الى ان يبقى منه ما هو اقل
من ط وليكن ذلك ا ح وط يقدر ح ر فيقدر ه ب وكان يقدر اب فيقدر اه
وهو يقدر ر ر فيقدر ر ر وكان يقدر ح ر فيقدر ح ر وهو يقدر ه ح فط
يقدر ه ح وكان يقدر اه فيقدر ا ح وهو اصغر منه هذا خلف فان
الحكم ثابت ... تريد ان نجد اعظم مقدار
يقدر مقدارين مشتركين كمقداري اب ح د فاشكال ...
يقدر ... فهو المراد وان فليبق ... اصغر من ح ر ...
ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء الى مقدار يقدر الذي قبله لكونهما
مشتركين فليكن ... يقدر اه ... اعظم ... الاستلزام ... اعظم

سه وهو يعد ... فهو ساو ... ح فيقدر ه ب فيقدر ر ر فيقدره ح د ...
سه بعت وان ح ر اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردنا ه وقد تبين من
ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا يقدر اعظم مقدار يقدرهما
ه ونريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقادير مشتركة فوق اثنين كمقادير ا ب ج
فناخذ اعظم مقدار يقدر ا ب وهو د فان كان يقدر ج فهو اعظم مقدار
يقدرها وان لم فليقدر د ه وهو اعظم فهو يقدر ا ب ويقدر اعظم مقدار
يقدرهما اعني د وهو اصغر منه وان لم يقدر ح فليكن ه اعظم
مقدار يقدرهما وليقدر ه ر يقدر د ب فهو اعظم مقدار يقدر
الثلثة والا فليكن ر اعظم وليقدر ا ب يقدر ر ر ويقدر ه د ح
لا هذا وهو اصغر منه فاذن ح د ه وذلك ما اردنا ه ه ه نسبة كل

الخامس

مقدار الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى عدد ولكن المقداران
ا ب يقدرهما ه يقدر ا مرات عدد ما ح و ب مرات عدد ما
فنسبة ه الى ا كنسبة الواحد الى ح وبالخلاف نسبة ا الى ه كنسبة ح
الى الواحد ونسبة ه الى ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة
ح الى د وهما عددان وذلك ما اردنا ه اقول وهذه المساواة ليست
بين مقادير واعداد فان تلك مالم يبين تناهي بين عدد وذات اعداد و
بعبارة اخرى كل واحد مما في ا من امثال ه جزء لب فاجزاء لب نسبتها الى ب
كنسبة الاجزاء الى ... الاجزاء وهي نسبة عددية ه و ه اذا كانت نسبة

السادس

مقدار الى مقدار كنسبة عدد الى عدد فهما مشتركان ليكن المقداران ا ب والعددان ح د

امتا لا بعده روجو

فنسبة ا الى كنسبة ح الى الواحد ونسبة ه الى كنسبة الواحد الى ف فالمساواة

الى كنسبة ح الى ب كنسبة ا الى ب ف ب رو احد وان مشتركان

فا ب مشتركان في ذلك ما اردناه اقول وبعبارة اخرى

نسبة كل عددين هي نسبة اجزاء الى اجزاء فنسبة اب كك

والجزء من المسمى بعدد ح بعدد ب فهما مشتركان ز + كل خطين فان كانا مشتركين

كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين

مربعين فهما مشتركان وان لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما متباينان

وليكن الخطان اب فانهما مشتركين كانا على نسبة عددين وليكونا ح ر ونسبة

مربع اب كنسبة اب مثناة ونسبة مربع ح ر كنسبة ح ر اعني اب مثناة

فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة مربعي العددين وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة

عددي ح ر المربعين وليكن عددا ه ضلعي ح ر فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين

مثناة ونسبة ح ر كنسبة عددي ه ر مثناة فنسبة الخطين كنسبة عددي ه ر فهما مشتركان و

ايضا ان لم يكن نسبة مربعي الخطين كنسبة عددين مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين فتكون نسبة مربعيهما

كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كذلك هف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه اقول وقد بان

من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان في القوة وكل متباينين في القوة متباينان في

الطول ولا ينعكسان ح + كل اربعة مقادير متناسبة فان كان الاول والثاني مشتركين

كان الثالث والرابع كك وان كانا متباينين كانا كك وليكن المقادير اب ح ر وذلك لان

اب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وكان ح ر ايضا على نسبتهما وكانا مشتركين

زالكون اب متباينين فج كك لا محيلة باشتركين كربين على نسبة
عددين فيكون اب كك فكيهما متباينان حيث نادي لمحكم ث و كك د ه
اقول فانكانت مقادير خطوطا وكان الاشتراك والتباين في القوة
كان كذلك لان المربعات يكون ايضا متباينة ط و نريد ان نجد
خطين متباينين مفروضا احدهما في الطول فقط والاخر في الطول والقوة ويكن
الخط المفروض ا فنأخذ عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما ب ج ونجعل نسبة
مربع ا الى مربع د كنسبتهما فد متباين في الطول فقط لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة
عددين مربعين مشارك في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة عددين ونستخرج بين
ا د وسطا في النسبة وهو ه فهو متباين في الطول والقوة
وذلك لان نسبة مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى د التي هي
نسبة الى ه مثلثة وايا ما كان فهما متباينان في القوة وكل متباين
في القوة متباينان في الطول فذلك ما اردناه اقول اما وجود عددين ليست نسبتهما
نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد الغير المربع كذلك والا لكانت
كنسبة عددين مربعين احدهما مربع فهما مربعان هف وايضا نسبة العدد المربع الى
كل عدد يفاصله بواحد كك لانه لا يعد لو كان كذلك لكان بينه وبين المربع
الذي يفاصله عدد متوسط وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس احدهما
بواحد ليست كنسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة فيعدهما
عددين على تلك النسبة فان زدنا ان نريد الخطوط المشاركة في القوة فقط
على هذا جعلنا مربعا ... نسب الاعداد ... نجعل نسبة مربع ا الى

مربع كنسبة عدد الى عدد فهو ان يقسم ضلع مربع ا باجزاء بعدد الذي هو نظيره
ويؤخذ من تلك الاقسام بقدر العدد الذي هو نظيره ويرسم سطح قائم الزوايا
يحيط به المقدار الماخوذ وضلع مربع ا ويعمل مربعا مثله فضلعه هو ب ي

المقادير المشاركة لمقدار واحد متشاركة فليكن
ا ب مشاركين لـ ح ونسبة ا الى ح كنسبة عدد د الى عدد ه
ونسبة ح الى ب كنسبة عدد ر الى ح ونستخرج اقل ثلثة اعداد على
نسبتهما وهي ك ل م فيكون نسبة ا الى ب كنسبة عدد ك الى م فهما متشاركان
وذلك ما اردناه + يا + كل مقدارين فان كانا مشتركين كان مجموعهما بعد
التركيب مشاركا لهما وان كان المجموع مشاركا لهما كانا بعد التفصيل مشاركين
مثلا ا ب ب ح مقداران فليكونا مشاركين فهما بعد مشاركة المجموع واحد منهما
فهو بعيد الاخير وذلك ما اردناه + يب + كل اربعة خطوط متناسبة فان كان
الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط مشارك له في الطول كان الثالث يقوى على
الرابع كذلك فان كان بزيادة مربع خط مباين له في الطول كان الثالث يقوى على
الرابع كذلك فليكن الخطوط ا ب ح د ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع ح
يساوي مربعي د ر فا يقوى على ب بمربع ه وح على د بمربع ر ولانها متناسبة فنسبة
مربع ا اعني مربعي ب ه الى مربع ب كنسبة مربع ح اعني مربعي د ر الى مربع د وبالتفصيل
نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ر الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة ر الى د و
بالخلاف نسبة ب الى ه كنسبة د الى ر فاما ا ونسبة ا كنسبة ح ر فان مشارك له
مشارك ح وان مباينه مباينه وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخصر

لیکن خطوط ا ب ب ج ج د د ه مربع ... ب ج ... مربع د ن ر
و بالقسمة نسبة مربع ب الی فضل مربع ا ب علی مربع ب ج کنسبة مربع د
الی فضل مربع ر ه علی مربع ه ر و نسبة ا ب الی ضلع فضل مربعه علی مربع ب
ج کنسبة ر ه الی ضلع فضل مربعه علی مربع ه ر فان یشارک الاول یشارک الاخر ان ه
وان ... بیانیا ببیانیا + یج + کل خطین ... الی اطولهما سطح کربع مربع الاقصر منقص
عن تمامه معا فالسطح ان قسم الاطول مشترکین ثم یقوی الاطول علی الاقصر بزیادة مربع خط
یشارکه وان قوی الاطول بذلک فالسطح قسمه مشترکین فلیکن الاطول ب ج و
الاقصر ا و اذ ... نصفنا ربع مربع ا اعنی مربع نصفه الی ب ج علی الوجه المذکور
انقسم علی ... ولم ینتقص علیه لان مربع نصف ا اصغر من مربع نصف ب ج
فلیکن ب ر الطول و نقص ه کد ج فسطح ب ر فی ر ج اعنی ربع مربع ا ربع مرات
یساوی مربع ا و مربع ... یساوی مربع ب ج فب ج یقوی علی الزیادة
مربع ب ه نقول فان یشارک ب ر ر ج شارک ب ه ب ج وذلک لان
بالترکیب ب ج یشارک ج ر المشارک له ه فب ج یشارک ج ه فیشارک ه
والثانی ان یشارک ب ج ب ه شارک ب ر ر ج لان ب ج یشارک
ه ج المشارک ... فیشارک ... ب
یشارک ر ج وذلک ما اردنا + ید + کل خطین ... الی اطولهما سطح
کربع مربع الاقصر منقص ... فالسطح ان قسم الاطول متباینین یقوی الاطول علی
الاقصر بزیادة مربع خط مباین له وان یقوی الاطول بذلک فالسطح قسمه متباینین
... مثل ... ان ب ج یقوی علی الزیادة مربع ب د نقول فان

الثالث عشر

ب ه م

الرابع عشر

: بن ب ر ر ح بان ب ح ب ه لانه ان شارکه شارک ب ر ر ح بعد ولتكن بان ب ح

ب ه باين ب ر ر ح لانه ان شارک شارک ب ح ب ه ب فالحكم ثابت وذلك

ما اردناه والشكل كما تقدم يه كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان ومنطق

فليكن السطح ب ح والخطان اب اح ونرسم على اب

المنطق مربع ب ر فهو منطق والسطح يشاركه لان اح يشارک ا ر اعني اب فهو ايضا

منطق وذلك ما اردناه يو واذا اضيف الى خط منطق سطح منطق فالعرض

الحادث اليه منطق فليكن الخط اب والسطح المضاف ب ح والعرض الحادث

اح ونرسم على اب مربع ب ر فهو يشارک سطح ب ح لكونهما منطقين فذا اعني اب يشارک

ک اح فهو منطق وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم يز وكل سطح قائم الزوايا

يحيط به خطان منطقان في القوة فقط فهو اصم ويسمى الموسط والخط القوي عليه ايضا

اصم ويسمى الخط الموسط فليكن السطح ب ح والخطان اب اح وهما متباينان في

الطول ونرسم على اب مربع ب ر فهو منطق ويباين السطح لتباين الخطين فالسطح

اصم وكذلك الخط القوي عليه وذلك ما اردناه اقول والخطوط الموسطة قد

يكون مشتركة في الطول وليكن اب منطقا في الطول فالخط القوي على سطح يحيط به اح

وربع اب مثلا يكون موسطا مشاركا للقوي على سطح ب ح لكون نسبتهما على نسبة

الواحد والاربعة وهما مربعان وقد تكون مشتركة في القوة فقط فان الخطوط القوي

على سطح يحيط به اح ونصف اب يكون موسطا مشاركا للقوي على سطح ب ح بالقوة

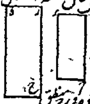
فقط لكون نسبتهما على نسبة عددين غير مربعين وقد تكون متباينة في الطول والقوة

فان الخط القوي على السطح الذي تحيط به اب وخط منطق في القوة مباين لاح في الطول

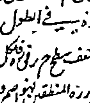
الخامس عشر يه

السادس عشر يو

وسط مستوين بالقوى على ب ح فى الطول والقوه لتباين بينهما ب ح واذا اضيف الى خط منطق سطح يساوى مربع خط موسط فانه يحدث منطق بالقوه فقط فليكن الخط الموسط ا و المنطق ب ح والسطح المضاف المساوى لمربع ا ح ر وليكن مع حال اخاطه المنطقين

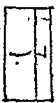


امتباينين فى الطول ه ح فلتساوى ا ديتى ب ر فى سطح ح ه ح المتساويين يكون نسبة ح ب الى ر كنسبة ر ح الى ب على النتيجه و ح ب يشارك ر فى القوه فرح يشارك ب ر فى القوه ه ر ح منطق فى القوه وب ر منطق فى القوه ولتباين سطح ح ر ومربع ب ر يكون ح ب ب ر متباينين فى الطول ف ر ب ر منطق فى القوه فقط وذلك ما اردناه ، يط الخط المشارك للموسط موسط مثلا ا موسط و ب يشارك فيضيف الى ح ر المنطق مربعهما سطحى ر ه ر ر فهما مشتركان فيح ح يشارك ح ر منطق بالقوه مباين لح ر فى الطول لح ر كذلك د ر مربع ب القوى عليه موسط وذلك ما اردناه ، اقول فان كان ب يشارك ا فى



القوه فقط كان ايضا موسطا لهذا البيان بعينه ، ك يفصل المتوسط اصم وليكن السطح ا ب والثانى والفصل وليكن ح منطقا ويضيف الاول اليه فيحدث عرض ح ر والثانى فيحدث عرض ح ر فهما منطقان بالقوه ومباينان لح ر فى الطول ويكون الفصل سطح ح فنقول انه اصم والا فليكن منطقا فيكون ص ه منطقا ومربعه مربع ح ر منطقان وسطح ح ر





فى ر ه بانها لتباين ح ر ر ه يبين فى الطول لمربعا ح ر ر ه يباينان ضعف سطح ح ر فى ر ه وكل اعنى مربع ح ه يباين بعى ح ر ر ه المنطقين فهو اصم و

السادس عشر يط ١٩

عشرون ك

فان سطحا محيطا بين ح و ح اصم وذلك ما اردناه - اقول وبوجه آخر موسطان

مشتركان ومتباينان ولكنهما مشتركين كان الفضل متشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم

والفضل اما ان كانا مشتركين كان ه ح ح مشتركين وسطح ه ح في ح ح ضعفه يشارك مربعيهما المعبر

اعني ضعف سطح ه ح في ح ح مع مربع ح ه لمربعا ه ح ح المنطقان يشاركان مربع

فهو منطق بالقوة ويباين لكونه متشاركا لكل منهما السابق السطح ح ه موسط فهو اصم

ان كانا متباينين كان ه ح ح متباينين وضعف سطح ه ح في ح ح يباين مربعيهما المعبر

مربعاهما المنطقان يباينان مربع ح ه فهو اصم فهو ليس بمنطق في الطول ولا في القوة

فسطح ح ه اصم غير موسط والا لمنطق كا - نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في

القوة فقط يحيطان بمنطق فنضع خطي ا ب منطقين بالقوة فقط ونجعل ح وسطا

بينهما في النسبة ورابعا لها في ب اعني ح في نفسه موسط فهو موسط ونسبة ا ب كنسبة

ح د وايشارك ب في القوة فقط فهو يشارك في القوة فقط في

موسط و ح في د اعني مربع ب منطق فاذن ح د موسطان وذلك

ما اردناه - كب - نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط

يحيطان بموسط فنضع ا ب ح ثلثة خطوط منطقة في القوة فقط ونجعل بين ا ب

وسطا في النسبة ونسبة ا ه كنسبة ب ه فبالابدال النسبة ر

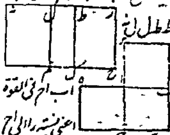
اعني نسبة ب كنسبة ح د وا في ب كمربع ر فد موسط وايشارك

ح في القوة فقط فد يشارك ه في القوة فقط فهو ايضا موسط

يشارك ر في القوة فقط و ... في ه كب في ح الموسط واذن

ه د موسطان كما اردناه - كح - كل سطح محيط من موسطين ... الثالث والعشرون

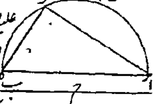
اه منطق ١ اما موسط فليكن الموسطان اب اج والسطح ب ج ونرسم على الضلعين بجي
ب ج ه وليكن ب ج منطقا ونضيف اليه سطوح ب ز ب ح ح د على الترتيب



هي ح ط ك ل م ز فيحدث عروض ز ط ط ل ل م
وكل واحد من ط ل ل م منطق بالقوة فقط
وهما متشاركان في الطول لتشارك اب اج في القوة
ولان نسبة مربع ب ا الى سطح ب ج اعني نسبة ا ب الى اج
اعني ب ا الى كنسبة سطح ب ج الى مربع ج ا فسطوح ح ط ك ل م من خطوط
ز ط ط ل ل م متناسبة و ز ط في ل م يساوي مربع ط ل و ز ط في ل م يشارك
مربع ز ط المنطق فط ل منطق بالقوة فان كان ط ل يشارك الزح في الطول
كان سطح ك ل اعني سطح ب ج منطقا وان كان مباينا لزح كان موسطا وذلك
ما اردناه ٥ كد + نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول

الرابع وعشرون كد

على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس
الفضل بينهما مربعا وهما اب ب ج ونرسم خطا منطقا د ونرسم



على نصف دائرة ا ز ب وتجعل نسبة مربع د ه
الى مربع ه ز كنسبة عدد ا ب الى عدد ا ج
فد ه ه ز هما الخطان المطلوبان ولنجعل ز ه
وترا ونصل ه ز فلان نسبة مربعي ه ز كنسبة عددين وليست كنسبة مربعين
يكونان مشتركين في القوة فقط و ه منطق في القوة فذلك لان د ه يقوى
على ه ز بزيادة مربع ز لان د ه ما نقلت نسبة مربع د ه اليه كنسبة عددي ب ج

الى عدد

المربعين فنوجد ا ب ک ... ه د ومربعاهما على نسبة عددين مربعين فالخطان كما اردناه

اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفصل بينهما مربعا ان يوجد فرد اول

يمكن ا ب بفصل منه واحد وهو ا ح ونصف الثاني على قسمين ا ر ح وهما المطلوبان

وذلك لان الفصل بينهما يكون مربع ا ح وضرب ا ح في ح ر مرتين لكن مربع

ا ح د ب ا ح هو ا ح وضرب ا ح في ح ر

مرتين هو ح ب فالفصل بين المربعين يكون في تلك الفرد الاول وهو ليس بمربع

فان اردنا ان يكون مع الخطين الآخر منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع ر ه الى

مربع خط آخر كنسبة عدد ا ب الى عدد اول غير ا ح كما مر ثم نريد ان نجد

خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة

مربع خط مباين في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا وهما

ا ح ح ب ونرسم خط ر ه المنطق ونعمل كما عملنا في الشكل المتقدم الى ان

نحصل خط ر ز فيكون خطا ر ه ر ز هما المطلوبان وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة

عددي ا ب ا ح وليست تلك كنسبة مربعين فهما مشتركان في القوة فقط و

ر ه منطق فر ز منطق في القوة ولان نسبة عددي ا ب ب ح ليست كنسبة

مربعين فمربعا ه ر ر ز على تلك النسبة فه ر يقوى على ر ز بزيادة مربع خط مباين

في الطول وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم. اقول ومن طرق تحصيل

عددين مربعين ليس مجموعهما مربعا ان يزيد الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان

ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا المجموع في اي مربع اتفق كان الحاصل ايضا كذلك

لان الحاصل يتألف من ضرب عدد في مربع فيكون مثال الفاني بعينه يكون من ضرب مربع

ى في مربع د ى فلا يكون مباينا له. كو. نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان
بسطح منطق ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مشارك له في الطول فنأخذ
خطين منطقين في القوة فقط وهما ا ب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط
مشارك له ونستخرج بينهما وسطا وهو ج ورابعا وهو د فيكونان
موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بمنطق كما مر ويقوى
ج على د بما ذكرنا لانهما على نسبة ا ب وذلك ما اردناه

٢٧ سابع وعشرون كز

كز. نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة
مربع خط مباين له في الطول فنضع خطين منطقين في القوة فقط وهما ا ب
ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط مباين له وباقي الكلام كما مر فيكون
الموسطان كما اردناه والشكل كالمتقدم.

٢٨ ثامن وعشرون كح

كح. نريد ان نجد موسطين
مشتركين في القوة فقط ويحيطان بموسط ويقوى الاطول على الاقصر
بزيادة مربع خط مشارك له في الطول فنأخذ ثلثة خطوط منطقة في القوة
فقط هي ا ب ج ونجعل ا قويا على ج بزيادة مربع خط
مشارك له ونستخرج د وسطا بين ا ب ونسبته الى كنسبة ا
الى ج فيكون د ه موسطين كما اردناه والبيان كما مر

٢٩ تاسع وعشرون كط

كط. نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر
بزيادة مربع خط مباين له والعمل كما مر الا انا نجعل ا قويا على ج بزيادة مربع
خط مباين له والشكل والبيان كما تقدم.

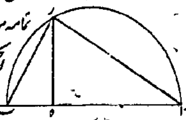
٣٠ ثلثون ل

ل. نريد ان نجد خطين
متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر

موسطا فنضع خطين منطقين في القوة فقط يقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط

يباينه في الطول وهما اب ب ح والاطول اب ونرسم على اب

نصف دائرة ادب ونضيف ربع مربع ب ح الى اب ناقصا عن



تمامه مربعا فينقسمه على ه واه الاطول و

نخرج من ه عمود ه د ونصل اد د ب

فهما الخطان مطلوبان

لان نسبة اد الى د ب كنسبة اه الى ه د ونسبة ه د الى ه ب فنسبة مربعي

اد د ب كنسبة خطي اه ه ب المتباينين فاد د ب المتباينان في القوة

ولان مربعيهما يساويان مربع اب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح

اه في ه ب يساوي مربع ه د وكان يساوي مربع ب ر اعني ربع مربع

ب ح فه د يساوي ب ر ونسبة اب الى اد كنسبة ب د الى د ه اعني

ب ر فسطح اد في د ب يساوي سطح اب في ب ر فضعف سطح اد في د ب

يساوي سطح اب في ب ح الموسط وذلك ما اردناه + لا + نريد ان

نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح

احدهما في الآخر منطقا فنضع موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان

بمنطق ويقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما

اب ب ح ونعمل بهما ما عملنا في الشكل المتقدم الى ان نحصل اد د ب

وهما الخطان المطلوبان لانهما متباينان في القوة فلكون مربعيهما على نسبة

اه ه ب المتباينين و ا ا كون مجموع مربعيهما موسطا فلان لمربعيهما كمربع

اعداد المتوازن
لا

اب الموسط، واما كون ضعف سطح اح بها في الآخر منطقا فلانه يساوي
سطح اب في بح المنطق وذلك ما اردناه وهذا الشكل كالمتقدم

٣١ الثاني والثلاثون لب

+ لب + نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الآخر بزيادة
مربع خط مباين له في الطول وهما اب بح ونعمل بهما ما عملنا الى ان يحصل
اد ب ر وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما في القوة وكون مجموع مربعيهما
موسطا فلما مر واما كون ضعف سطح احدهما في الآخر موسطا فلانه يساوي
سطح اب في بح الموسط واما مباينته للموسط الاول فلتباين اب
بح في الطول فان ذلك يقتضي التباين بين مربع اب وسطح اب
في بح وذلك ما اردناه وهذا الشكل كما مر

٣٢ الثالث والثلاثون لج

+ لج + الخط المركب من
خطين متباينين في الطول فقط منطقين في القوة اصم ويسمى ذا الاسمين
مثلا كاح المركب من اب بح فلتباينهما في الطول يكون سطح احدهما
في الآخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما فهو اذن اصم

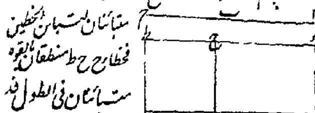
٣٣ الرابع والثلاثون لد

+ لد + الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان
بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كاح المركب من اب بح
فلتباينهما في الطول يكون
سطح احدهما في الآخر بل ضعفه المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين ليكون
مربع الخط مباينا للضعف فهو اذن اصم

٣٥ الخامس والثلاثون له

+ له + الخط المركب من خطين

بين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بوسط اصم ويسمى الموسطين الثاني
مثلا كا ح المركب من اب ب ح ولكن ه منطقا لتضعيف آخرتيهما
اب ب ح وموره وضعف سطح احدهما في الاخر وموسطه وهما

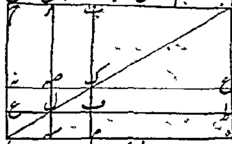


متباينان لتباين الخطين
فخطا ح ح ط منطقان بالقوه
متباينان في الطول فـ

ط ذ والاسمين ور ه منطق فسطح ه ط اصم فا ح القوى عليه اصم
+ لو + الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا
اصم ويسمى الاعظم مثلا كا ح المركب من اب ب ح والشكل
كما الذي الاسمين + لز + الخط المركب من خطين متباينين في القوة
يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا
اصم ويسمى القوى على منطق وموسط مثلا كا ح المركب من اب
ب ح والبيان والشكل كما الذي الموسطين الاول + لح +
الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا متباينا للاول
اصم ويسمى القوى على موسطين مثلا كا ح المركب من اب ب ح
والبيان والشكل كما الذي الموسطين الثاني وذلك ما اردناه
لط + لا ينقسم ذو الاسمين الا على نقطة واحدة يعني ان ينقسم

على نقطة اخرى ولا يكون القسمان معا ومن لعتبية الا ولين طا يكون
بذلك الاعتبار ذا الاسمين فان امكن فليفتسم على ز ك
ويكون الفصل بين مربعي ا ب ب ج ومربعي ا ر ر ج ايضا
الفصل بين منطقين هو الفصل بين ضعف سطح ا ب في ب ج وبين
ضعف سطح ا ر في ر ج اعني الفصل بين موسطين فيكون منطقا
واصم متباهف فاذن ا ب ر ج

لا ينقسم + اقول + ولكن لنبيان ان مجموع مربعي ا ب ب ج
لا يساوي مجموع مربعي ا ر ر ج ولا ضعف سطح الاولين ضعف
سطح الاخرين ج ه مربع الخط ونصل ا ر القطر ونخرج ب ك ل
موازيين لا ه ونتم الشكل فب ج م ن مجموع مربعي ا ب ب ج
وط سع مجموع مربعي ا ر ر ج ونلقي مربعات ب ج سع
في حد المشتركة



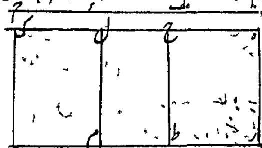
يبقى من مربعي ا ب
ب ج متمم ل م ن
ومن مربعي ا ر ر ج
متمم ك ر ك ط فان كان متمم ل ن مساويا لمتمم ك ط ساوى المجموعان
وحينئذ يكون خط ا ب مساويا لخط ج ر فيكون قسمة ا ج على
ب وعلى ر قسمة واحدة متساوي الطول لانهما اقصر اسما وان
اختلف المتممان يكون فصل احد المجموعين على الاخر فصل

احد الضعفين على الآخر بذلك المقدار و هذا هو الذي بينا احالته

لانفيتم ذو الموسطين الاول بموسطيه الا على نقطة واحدة و الا فلينقسم على ر و يكون الفضل من مجموع مربعي اب ب ح مجموع مربعي ا ر ر ح اعني فضل موسط على موسط هو الفضل بين ضعف سطح اب في ب ح و ضعف سطح ا ر في ر ح اعني فضل منطق على منطق هف فاذن لانفيتم

ا ب ر ح

+ما+ لانفيتم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ر و ليكن ه ر منطقا و تضيف اليه مجموع مربعي اب ب ح و هو ر ح و ضعف سطح احدهما في الآخر و هو ط ک فيكون ه ک المنقسم على ح ذا الاسمين و تضيف اليه ايضا مجموع مربعي ا ر ر ح و هو ر ل و يبقى ضعف م ک كسطح احدهما



في الآخر فيكون ه ک المنقسم على ل ذا الاسمين فاذن ه ک انقسم على نقطتي ح ل اسميه هف فاح لانفيتم على غير ب بموسطيه +مب+ لانفيتم الاعظم بقسميه الا على نقطة واحدة و الا فلينقسم على ر و نبين الخلف كما في ذي الاسمين

مب

والشكل كشكله ب م ح ولا ينقسم القوي على منطق وموسط بتسميتين الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويتبين الخلف كما في ذي الموسطين الاول
والشكل كشكله ه ه ولا ينقسم القوي على موسطين بتسميتين الا على نقطة
واحدة والا فلينقسم على ي ويتبين الخلف كما في الموسطين الثاني
والشكل كشكله وذلك ما اردناه صد ان قوي الاطول
شيء في الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط مشارك في
الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا في
يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان
الاقصر كذلك فهو الثاني وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو
الثالث وان قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباين
في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين
الرابع وان كان الاقصر كذلك فهو الخامس وان لم يكن منطقين
الا في القوة فهو السادس مه فنريد ان نجد ذا الاسمين
الاول وليكن المنطق المفروض ا ولا ب ح خطا مشاركه
ور ه ر ر عددين مربعين وليس فضل ر ه مربعا ونجعل نسبة
مربع ب ح الى مربع ح ح كنسبة ر ه الى ر ه فنستخرج ذا الاسمين
الاول لان ب ح الطول تسميه منطق في الطول و ح ح
المشارك له في القوة فقط منطق في القوة ومباين له في
الطول وليكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح ومربع ط
فنقول

فينقلب النسبة
مربع ب ح الى مربع ط
كنسبة ر ه الى ر ر
المربعين فط يشارك
ب ح في الطول و ب
ح يقوى على ح ح بزيادة مربعه + مو + نريد ان نجد ذا الاسمين
الثاني وليكن المنطق المفروض ا ولا او ح ح خطا يشار
والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب
كنسبة ر ه الى ر ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان ح ر
اقصر قسميه منطق في الطول و ب ح منطق في القوة فقط
وهو يقوى على ح ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر وانه
كالمتقدم + مز + نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث وليكن
المنطق المفروض ا والعددان المربعان ر ح ر ط وليس
فضل ح ط مربعا و ه عدد آخر غير مربع وليست نسبته الى ح
كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب كنسبة ه الى ر ط
ونسبة مربع ب ر الى ر ح كنسبة ر ط الى ح ط فب ح ذو الاسمين
الثالث لان قسميه
منطقان بالقوة
متباينان با

الطول و ب ر يقوى على ح ز بزيادة مربع ك المشارك لب

ر لان مربعيهما على نسبة مربعي ر ط ح ح + م ح + نريد ان نجد ذا الاسمين

الرابع فنعمل كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي

ر و ر ه مربعين وليس مجموعهما وهو ر ه مربعا فيكون ب

ح يقوى على ح ح بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة ر ه ر

ر ه والشكل كشكله د منطه + نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس

كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي ر ر ر ه

في ذي الاسمين الرابع والشكل كما كان + نه + نريد ان

ذي الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين الثالث

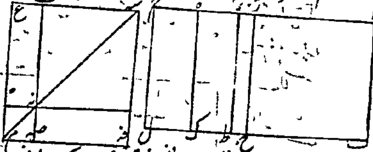
الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث و

ل ما ار و ناه + نا + اذا احاط منطق و ذو الاسمين اول

سطح فالخط القوى عليه ذو الاسمين فليكن السطح ب ح والخط

المنطق اب و ذو الاسمين الاول اح لنقسم بأجمعه على

و ر ح اقسم قسمته وننصفه على ه ونضيف بربع ر ه اعني ربع مربع



ر ح الى ا ر ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم على ر ويكون ا ر ز ر

٤

مشتركين ونخرج زح وطه ك موازية لاب ونعمل مربع سه نه
كاه ومربع م نه على قطر ه كح ر ونتمم مربع ع قه فلان نسبة
زر سه نه الى سطح زا اعني نسبة سه ف الى فنع كنسبة سطح
زع الى سطح نم اعني نسبة ف نه الى نه ص بل نسبة ف الى ف
ع يكون سطح نع وسطا في النسبة بين مربعي سه نه م اعني
بين سطحي اح ح ر وكان سطح ط ه وسطا بينهما لان نسبة
ار ره كنسبة ره زر فسطحا نع ط ه متساويان فسطح ب ح
يساوي مربع ع ف فنقول فضلعه ذو الاسمين لان ار
ر المشاركين لا ر المنطق منطقان فسطحا اح ر اعني مربعي
سه نه م منطقان فسه ف ف ع منطقان بالقوة ولان
كل واحد من اح ح ر المنطقين يباين كل واحد من ط ه ه ل الموسطين
فسه نه نع متباينان فسه ف ف ع متباينان في الطول
فان الخط القوي على ب ح اعني سه ع ذو الاسمين ثبت
اذا اجتمع منطق وذو اسمين ثان بسطح فالخط القوي عليه ذو
موسطين اول فليكن السطح ب ح والخط المنطق اب وذو الاسمين
الثاني ا ح ونعمل كما عملنا فيما تقدم بعينه الا انه هناك يكون سطحا
اح ر موسطين مشتركين ومشاركين لموسط اط وسطحا ك
ك ح منطقين فيكون مربعا سه نه م موسطين مشتركين
وسطحا نع نه فه منطقين فيكون ر ف ف ع موسطين مشتركين

بالقوة فقط يحيطان بمنطق . هو نوع فسبع هو ذو الموسطين الاول .
والشكل كالمتقدم + نح + اذا احاط منطق وذو الاسمين ثالث
بسطح فالقوي عليه ذو موسطين ثان ولكن السطح والخطان و
الشكل با او ر د ناه ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي اح ح ر
يكونان موسطين مشتركين وسطحا ر ك ك ح موسطين وجميع
الامتيانا لجميع ط ح فيكون مربعاه نه نه م موسطين مشتركين
وتمام نوع نه فه موسطين متباينين لهما فيكون سه ف ف ع
موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط ده نوع فسع
هو ذو الموسطين الثاني + ند + اذا احاط منطق و ذو الاسمين
رابع بسطح فالقوي عليه الاعظم والمثال والشكل كما مر ويكون اح ح ر
ا ر ر متباينين وسطح ط ا اعني مجموع مربعي سه نه نه م منطقا
وسطح ط ح اعني مجموع مثني نوع نه فه موسطا فيكون سه ف
فع متباينين بالقوة ومجموع مربعيهما منطق وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط فسع هو الاعظم + نه + اذا احاط منطق
وذو الاسمين خامس بسطح فالقوي عليه قوي على منطق وموسط
والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ا ر ر ح متباينين وسطح ط ا اعني
مجموع مربعي سه نه نه م موسطا وسطح ط ح اعني مثني نوع نه فه
منطقا فيكون سه ف ف ع متباينين بالقوة ومجموع
مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق فسع هو القوي
ق

نو

على منطق وموسط + نو + اذا احاط منطق وذو الاسمين سادس الخ

فالقوى عليه قوى على موسطين بالمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ار

رهـ متباينين وسطح اط اعنى مجموع مربعى سه نه م موسطا وسطح ط

ح اعنى مجموع سطحى نح نه فه موسطا مباينا للاول فيكون سه ف

ف ح متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما

فى الاخر موسط مباين للاول فمجموع هو القوى على موسطين وذلك

ما اردناه + نز + اذا اضيف مربع ذى الاسمين الى خط منطق فالعرض

الحادث ذو الاسمين اول وليكن ذو الاسمين اب منفصلا على ح

والخط المنطق ره ونضيف مربع اب اليه وهو سطح ه ر فحدث

عرض ر فنقول انه ذو الاسمين الاول وليكن مربع اح كسطح

ن ومربع ح ب كسطح طك ويبقى ل ر كضعف سطح اح فى ب

ح فننصف ك ل على م ونخرج م نه موازيا له فلان مربعى اح ح

ب منطقان يكون ه ك منطقا و ر ك منطقا فى الطول و ر

ح ك ولان سطح اح فى ح ب موسط فل ر موسط و ك ر منطق فى القوة

فقط مباين له ر فى الطول ولان مربعى اح ح ب اعظم من ضعف سطح اح فى

ح ب فـ ك ا طول من ر

ولان سطح اح فى ح ب

وسط فى النسبة بين مربعى

اح ح ب يكون سطح ك ف

بين سطحي د ط ط ک کل فيکون ک م وسطا في النسبة بين د ح
ح ک ونسبة د ح الی ک م کنسبته الی ح ل فاذا اضيف مربع
ک م اعني ربع مربع ک د الی د ک ناقصا عن تمامه مربعا تم
د ب علی ح مشترکين فاذن د ک يقوی علی ک ز بزيادة مربع من
خط يشارکه في الطول وثبت الحکم وذلک ما اردناه ✝ اقول
انما يکون ههنا مربعا ا ح ح ب اعظم من ضعف سطح ا ح في ح ب لان
نسبة مربع ا ح الطول القسمين الی سطح ا ح في ح ب کنسبة سطح ا ح
في ح ب الی مربع ح ب واذا کانت اربعة مقادير متناسبة اولها
اعظمها واخرها اصغرها کان الاول والاخر معا اعظم من الباقيين
وبوجه خاص بهذا الموضوع ليکن ا د مربع ا ح و ح ه مربع ح ب ونفصل
ح ز مثل ح ب ونخرج ز ح موازيا لح د ونتمم سطح ز د فنضعف سطح
ا ح علی ح ب هو سطح ب ح ه
المشترک بينه وبين المربعين سطحا
ح ح ح ه فيبقی من المربعين
ا ح وهو الضعف د ه وا ح اعظم من د ه لان د ط يساوی ا د د
ح اعني ا ح اعظم من ط ه اعني ح ب ✝ تم ✝ واذا اضيف مربع ذي
الموسطين الاول الی خط منطق فالعرض الحادث ذو الاسمين ثان
والمثال والشکل والعمل کما مر ويکون ه ک ههنا موسطا لان مربعي
ا ح ح ب اعني د ح ط ک موسطان مشترکان ولان منطقان لان

نه
مح

اح فی ح ب منطق فیکون رک ک منطقین فی القوة دنبه
وک منطق فی الطول ورک یقوی علی ک ر بزیادة مربع خط یشارکه
لان رح ک مشترکان فاذن ر ر ذو الاسمین ثان + نط + اذا
اضیف مربع ذی الموسطین الثانی الی خط منطق فالعرض الحادث ذو
الاسمین ثالث والمثال والعمل والشکل کما مر ویکون ه ک ههنا موسطا
لان مربعی اح ح ب موسطان مشترکان ح ل ر موسطا مباینا له
لتباین اح ح ب فی الطول فیکون رک ک منطقین فی القوة
متباینین ومباینین له فی الطول ورک یقوی علی ک ر بمربع
خط یشارکه لاشتراک رح ح ک فاذن ر ر ذو الاسمین
ثالث + س ولو اضیف مربع الاعظم الی خط منطق فالعرض
الحادث ذو الاسمین رابع والمثال والعمل والشکل کما مر ویکون رح
ح ک متباینین لتباین خطی اح ح ب فی القوة وه ک منطق
لکون مجموع مربعی اح ح ب منطقا ول ر موسطا فذک ک ر
منطقان فی القوة ورک منهما منطق فی الطول وهو یقوی علی ک
ر بمربع ~~لکون مربع اح فی ح ب~~ ~~موسط~~ خط مباینه لتباین
رح ک فاذن ر ر ذو الاسمین رابع + سا + اذا اضیف مربع
المقوی علی منطق وموسط الی خط منطق فالعرض الحادث ذو الاسمین
خامس والمثال والعمل والشکل کما مر ویکون رح ح ک متباینین
وه ک موسطا لکون مجموع مربعی اح ح ب موسطا ول ر منطقا فذ

٥٩
نط

٦٠
س

٦١
سا

كـ ر منطقان بـ ا القوة وكـ ر منها منطق في الطول و ر كـ يقوى على
مربع خط يباينه لشبابين ر ح ا ح كهـ فاذن ر ر ذو الاسمين خامس

٦٢ سب

سب ر ذو الاضعف بربع القوى على موسطين الى خط منطق الى
المحادث د ذو الاسمين سادس والمثال والعمل والشكل كما مر
ويكون ر ح ح ل متباينين و ذ ك موسطا و ل ر موسطا مباينا
ولذلك ك ر منطقان بالقوة متباينان ومباينان لذه و ر كـ
يقوى على كـ ر بربع خط يباينه قدر ذ و الاسمين سادس وذلك

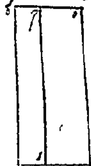
٦٣ صح

ما اردناه + سح + الخط المشارك في الطول لذي الاسمين
ذو الاسمين في مرتبته بعينها فليكن ا ب ذي الاسمين منقسما على ح
بالاسمية و ر هـ مشاركا له في الطول ونجعل نسبة ا ب الى ر هـ كنسبة
ا ح الى ر و ويبقى ح ب ر ه على نسبتهما وكل واحد من ا ح ح ب
مشاركا لنظيره من ر و ر ه منطق مثلا اما في الطول او القوة
في القوة فقط ونسبة ا ح ح ب
لنسبة ر و ر ه وا ح ح ب
متباينان في الطول قدر ه كذلك و ا ح ان قوى على ح ب
بمربع خط يشاركه او يباينه قدر على ر ه كذلك فاذن ا ب ذي

٦٤ سد

ذي الاسمين كان من نسبته كان ر ه ذلك بعينه + سد + الخط
المشارك في الطول لذي الموسطين ذو الموسطين في مرتبته بعينها
فليكن ا ب ذا الموسطين اما الاول او الثاني منقسما على ح بالقسمة ذ ه

ه مشارکا له ونجعل نسبة اب الی ه کنسبة اح الی ر ر و ح ت
الی ر ه فیکل واحد من اح ح ب مشارک لنظیره من ر ر ر ه موسط
مثله ولان اح ح ب متباینان فی الطول فدر ره کذلک ونسبة
مربع اح الی سطح اح فی ح ب اعنی نسبة اح الی ح ب کنسبة مربع ر
الی سطح ر فی ر ه اعنی نسبة ر الی ر ه وبالابدال النسبة مربع اح الی مربع
ر کنسبة سطح اح فی ح ب الی سطح ر فی ر ه والمربعان متشارکان
فالسطحان متشارکان فان کان الاول منطقا او موسطا کان الثانی
کذلک فاذن اب ای ذی موسطین کان من الاثنین کان ه
ذلک بعینه والشکل کالمتقدم + وبوجه

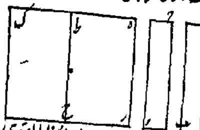


اخر لیکن آ ذا الموسطین الاول والثانی
و ب مشارکا له ونضع ح منطقا
ونضیف الیه مربع ا وهو ره و مربع ب
وهو ر ح ه ذو الاسمین الثانی او الثالث و ح ر یشارکه
فهو مثله فالقوی علی ر ر اعنی ب ذو الموسطین الاول والثانی مثل
+ سه + الخط المشارک فی الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول فلیکن
الاعظم اب منقسما علی ح ویشارکه ر ه ونقسم علی تلک النسبة علی
ر فیکون نسبة اح ح ب کنسبة ر ر ر ه و اح ح ب متباینان
فی القوة فدر ر ه کذلک ونسبة مربعی اح ح ب کنسبة مربعی
ر ر ر ه ونسبة مجموع مربعی اح ح ب الی احدهما کنسبة مجموع

مربعی ر ر ر والی نظیره
وبالابدال نسبة المجموع
الی المجموع کنسبة احدهما الی نظیره واحدهما مشارک لنظیره
فالمجموع مشارک للمجموع ومجموع مربعی اح ح ب منطق لمجموع
مربعی ر ر ه منطق وایضا تضعف سطح اح
فی ح ب موسط وضعف سطح ر ر فی
ر ه المشارک له ایضا موسط واما بالوجه
الثانی فلیکن ا اعظم او ب یشارک
ونصیف مربعها الی ح ر المنطق فیحدث من مربع عرض ح وهو الاتین

الرابع ویشارکه ر فهو مثله فالخط القوی علی ر ر یعنی مربع ب اعظم
ه سو + الخط المشارک فی الطول للقوی علی منطق وموسط قوی
علی منطق وموسط وتبین مثل بیان الاعظم والاشکال کما مر بسیة
الخط المشارک فی الطول للقوی علی موسطین قوی علی موسطین
والبیان والاشکال کما مر ب وذلک ما اردناه + اقول وانما
الخطوط المشارکة لهذه الخطوط الیه مشارکة فی القوة فقط کان
الحکم کما ذکرنا بعینه بعض البیانات المذکورة + سح + الخط القو
علی مجموع سطحین منطق وموسط یکون احد خطوط اربعة اما ذا الاسمین
او ذا موسطین اول او اعظم او قویا علی منطق وموسط ولیکن السطحان

اب المنطق و ح ر والموسط ونضع ه ر منطقا ونضيفها اليه وهما ه ح
ح ك فيحدث رص ه ط منطقا في الطول و ط ك منطقا في القوة
فاكان ه ط اطول من ط ك وقوي عليه بمربع خط يشاركه كان ه ك



ذا الاسمين اول والخط
القوي على سطح ر ك
ذا الاسمين اول ان قوي
عليه بمربع خط يباينه كان ه ك ذا الاسمين رابعا والخط القوي
على السطح اعظم وانكان ط ك اطول من ه ط وقوي عليه بمربع خط
يشاركه كان ه ك ذا الاسمين ثانيا والخط القوي على السطح ذا
موسطين اول وان قوي بمربع خط يباينه كان ه ك ذا الاسمين
خامسا والقوي على السطح قويا على منطق وموسط وذلك ما اردناه
وسط + الخط القوي على مجموع سطحين موسطين متباينين يكون
احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا على موسطين وليكن السطحان
اب ح ر ونضع ه ر المنطق ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ك فيحدث
عرضا ه ط ط ك منطقين في القوة متباينين في الطول ومتباينين
له ر الطولهما القوي على اصغرهما بمربع خط مشارك او مباين
فيكون ه ك ذا الاسمين ثالثا او سادسا والقوي على السطح
احد المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه + جسكم من
غير شكل + لا واحد من الخطوط الستة التي ذا الاسمين وما يتلوه

ولا باخر منهما لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث
عرضا منطقا بالقوة ومربعاتها اذا اضيفت اليه احدثت عروضا
مختلفة من انواع ذى الاسمين ولا واحد من هذه العروض من
نوع صاحبه فاذن الخطوط التى يحدث هذه العروض المختلفة
الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه +ع+ اذا افصل احد
خطين متباينين فى الطول منطقين فى القوة من الاخر
كان الثانى اصم ويسمى المنفصل مثلا فصل اب من اج وبقى ب
ج فلتساينهما فى الطول

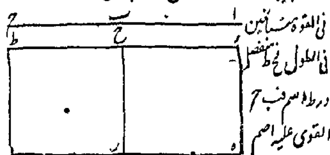
ا ——— ب ——— ج

يكون مجموع مربعيهما المنطقين مباينا لضعف سطح اب فى ج
الموسط لجزئه الباقى وهو مربع ب ج فمربع ب ج اصم وكذلك
ب ج +عا+ اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين فى القوة فقط
يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقى اصم ويسمى منفصل الموسط
الاول مثلا فصل اب من اج وبقى ب ج فلتساينهما فى الطول
يكون ضعف سطح احدهما فى الاخر الذى هو منطق متباينا

ا ——— ب ——— ج المجموع مربعيهما المنطق

فيكون مباينا لجزئه الباقى وهو مربع ب ج فب ج اصم +عب+
اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين فى القوة فقط يحيطان بموسط
من الاخر كان الباقى اصم ويسمى منفصل الموسط الباقى مثلا ا
فصل من اج وبقى ب ج وليكن ه منطقا ونضعف اليه مربعى اب

اج وهو ه ط وضعف سطح اب في اج وهو ه ح ح يبقى د ط كمربع ب ج
فلتساويهما يكون موسطا ه ط ه ح متباينين ومرصا بخط ب ج منطقين

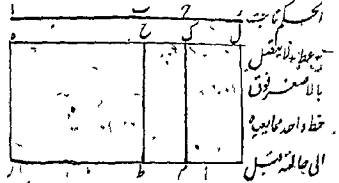


في القوة متباينين
في الطول فج ط منفصل
ود ط اصم فب ج
القوي عليه اصم

+عج + اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا من الآخر
كان الباقي اصم ويسمى الاصغر مثلا فصل اب من اج وبقي ب ج
والبيان والشكل كما للمنفصل +عد + اذا فصل احد خطين متباينين
في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر
منطقا من الآخر كان الباقي المنفصل اصم ويسمى المتصل بمنطق يصير
الكل موسطا والمثال والشكل والبيان كما للمنفصل الموسط الاول
+عه + اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول من
الآخر كان الباقي اصم ويسمى المتصل بموسط يصير الكل موسطا و
المثال والبيان والشكل كما للمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه
+عو + لا يتصل بالمنفصل فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال
والا فليتصل بمنفصل اب خطان يعيدانه الى ذلك وهما ب ج ب د

ولان مربعي ا ح ح ب يساوي ضعف سطح ا ح في ح ب مع مربع اب
ح ـــــــــــ ب ـــــــــــ ا ومربعي ا ر ر ب
يساوي ضعف سطح ا ر في ر ب مع مربع اب يكون الفضل
بين مربعي ا ح ح ب وبين مربعي ا ر ر ب اعني فضل منطق على منطق
منطقا وبالفضل بين ضعف سطح ا ح في ح ب وضعف سطح ا ر
في ر ب اعني فضل موسط على موسط منطقا فاذن الحكم ثابت
ذلك ما اردناه بعشره . لا يتصل بمنفصل الموسط الاول دون
خط واحد مما يعيده الى حال قبل الانفصال والا فليتصل اب
ب ح ب فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ح ب ومربعي ا ر ب
اعني فضل موسط على موسط وهو فضل ما بين ضعف سطح ا ح في ح ب
وضعف سطح ا ر في ر ب اعني فضل منطق على منطق منطقا فاذن
الحكم ثابت بشكل كما مر + عج + لا يتصل بمنفصل الموسط الثاني
فوق خط واحد مما يعيده الى حال قبل الانفصال والا فليتصل اب
ب ح ب ر ونضع ه ر منطقا ونضيف اليه مربعي ا ح ح ب ر
موسطا ر ك ومربع اب وموسط ر ح فيبقى سطح ط ك مساويا
لضعف سطح ا ح في ح ب ولان مجموع المربعين موسط وضعف
موسط متباين ليكون خطا ه ك ك ح منطقين في القوة متباينين
في الطول نرفع منفصل وايضا نضيف الى ه ر مربعي ا ر ر ب
موسطا ر ل فيكون سطح ط ل مساويا لضعف سطح ا ر في ر ب
يلي

ويكون خطا ا ل ل ح ايضا منطقين القوة فقط و و ح منفصل فاذن يصير
ح خطا ح ك ح ل واعاده الى حالة قبل الانفصال بحيث فاذن
الحكم ثابت



ا لعط + لا يتصل بالا صغر فوق خط واحد مما يعيده الى حالة قبل
الانفصال والافليستصل اب ب ح ب ر ويتبين الخلف كما
في المنفصل بعينه والشكل كله + ب + لا يتصل بمنفصل منطق
يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حالة قبل الانفصال
والافليستصل اب ب ح ب ر والبيان والشكل كما في
منفصل الموسط الاول + فا + لا يتصل بمتصل موسط يصير الكل
موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حالة قبل الانفصال والا
فليستصل ب ب ح ب ر والبيان والشكل كما في منفصل
الموسط الثاني وذلك ما اردناه + صدر + اذا اتصل بالمنفصل
خط يعيده الى حاله فان قوي الكل على ذلك الخط بمربع خط
مشاركه او كان الكل يشارك المنطق المفروض ولا يعنى
يكون منطقا في الطول فالمنفصل هو الاول وان كان ذلك الخط
منطقا فهو الثاني وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو الثالث

اعني قوة مجموع سطح ذلك الخط بربع خط يباينه وكان اعظم منطقا في
الطول لخ وهو السادس وهو صب مز نريد ان نجد المنفصل الاول ليكن
المنطق المفروض ا ولا ا ود ب ج خطا بالسيار كما نه ر ر عددين
مربعين وليس فضل ر مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع ح
ح كنسبة ر ه الى ر ه فيكون ب ح المنفصل الاول لان جميع ب ح
منطق في الطول وح ح المشارك له في القوة فقط منطق
في القوة مباين له في الطول
وليكن فضل مربع ب ح
على مربع ح ح وهو مربع
ط مستقل البعض نسبة
مربع ب ح الى مربع ط كنسبة
ر ه الى ر المربعين فط مشارك ب ح في الطول و ب ح
يقوى على ح ح بزيادة مربعه + مج + نريد ان نجد المنفصل الثاني
وليكن المنطق المفروض ا وح ح مشاركه في الطول والبقية كما ذكرنا
ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب كنسبة ر ه الى ر ه فيب ح
المنفصل الثاني لان ح ح منطق في الطول و ح ب منطق في
القوة فقط وهو يقوى ح ح بزيادة مربع ط المشارك له كما
والشكل كما تقدم + فد + نريد ان نجد المنفصل الثالث وليكن
المنطق الاول ا والعددان المربعان ز ح ر ط وليس فضل ط ح

ب ح ح ط ا ر ز

مج

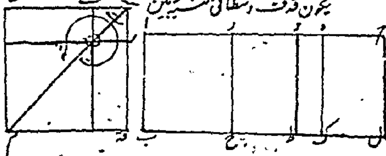
فد

مربعا ه وعدم آح مع ستا مربع ب سبته الى طح كنسبة مربعين و
نجعل نسبة مربع ح الى مح ح كنسبة ح الى ح ونسبة مربع ب
ح الى مربع ح كنسبة ح الى طح فب المنفصل الثالث لان

ب ح ح منطقان
بالقوة فقط متباينان
لان الطول ا ه ب ح
يقوى على ح بزيادة
مربع ک مشارك لب

ح لان مربعيها على نسبة رح رط فه بريد ان نجد المنفصل الرابع
فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عدد دى ره مربعين وليس
مجموع ره مربعا فيكون ب ح يقوى على ح بمربع ط المباين
له لان مربعيها على نسبة ره ور والشكل كشكله فو نريد ان
نجد المنفصل الخامس فنعمل كما في المنفصل الثاني الا انا نجعل عدد دى
ره كما في المنفصل الرابع والشكل كما كان فز نريد ان نجد
المنفصل السادس فنعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل العددين
كما في الرابع والشكل كالثالث وذلك ما اردناه فح
اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح فالخط القوى عليه منفصل وليكن
السطح ب زه الخط المنطق اب والمنفصل الاول ا ر ولتكن ر
رح وتعادل حاله قبل الانفصال وتتمم سطح ب ج وننصف رح على

ر ونصيف ل اح بربع مربع رح اعني مربع حر ر بما نقص عن تمامه
مربعا فنقسم اح على د ونكون نسبة اد الى دح كنسبة رح الى حه
ويكن ح د اقصر القسمين فهو اقصر من ح ر و ح ر اقصر من اد ونخرج
دك ر طا موازيين لاب ونرسم مربع سم مثل سطح ب د وعلى
قطره مربع سن مثل سطح د ل ونتمم خطوطا شكل قرع فلان نسبة مربع
سم الى قرف كنسبة الى مربع سن لكونهما على نسبة ع سر ف
يكون قرف وسطا في النسبتين



المربعين اعني بين سطحي ب د و د ل وكان سطح ر ل موسطا بينهما
فسطح ر ل كسطح قرف وسطح رح كسطح ربع فسطح ح ح كعلم ت ث
شه مع مربع سن وبقي سطح ب ر كمربع ن م وضلعه ف ع نقول
فهو منفصل وذلك لان اح يقوى على ح ر بمربع خط مشارك له ان ا
اضعفنا مربع ح ر اعني ربع مربع ح ر الى اح بما نقص عن تمامه مربعا قسمه
بقسمين مشتركين فاد و دح مشتركان واح منطق فسطحا ب د و د ل
في مربعي سم سن منفصلان فخطا سن سف منفصلان
بقوة ور و صاين لاح فد ح لمشارك لرح ايضا مباين لاد المشارك

بلاح فدل اعنی ق ف مباین لب ا اعنی مربع م ن خ سه ف
متباینان فی الطول فقط ع منفصل فاذن الخط القوی علی سطح
ب ر منفصل + فط + اذا احاط منطق ومنفصل ثان بسطح فالخط
القوی علیه منفصل موسط اول ولکن المثال والعمل والشکل
کما مر الا ان سطحی ه ب ه ل اعنی مربعی م سه نه یکونان ههنا
موسطین مشترکین لکون ا ه ه ح مشترکین ور ل اعنی ق ف منطقا
فیکون خطاع سه ب ف موسطین مشترکین بالقوة فقط
محیطان بمنطق فع القوی علی ب ر منفصل الموسط الاول
ص + اذا احاط منطق ومنفصل ثالث بسطح فالخط القوی علیه
منفصل موسط ثان ولکن المثال والعمل والشکل کما مر الا ان سطحی
ه ب ه ل اعنی مربعی م سه نه یکونان ههنا موسطین مشترکین
لکون ا ه ه ح مشترکین ور ل بل ر ل اعنی ق ف موسطا
فیکون خطاع سه ف موسطین مشترکین بالقوة فقط محیطان بموسط
فع القوی علی ب ر منفصل الموسط الثانی + صا + اذا احاط
منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوی علیه اصغر ولکن المثال
والعمل والشکل کما مر الا ان ا ه ه ح بل سطحی ه ب ه ل اعنی مربعی
م سه نه یکونان ههنا متباینین ومجموعهما منطقا وسطح ر ل الذی
ضعف سطح ق ف موسطا فیکون خطاع سه ف
متباینین فی القوة ومجموع مربعیهما منطق وضعف

سطح احد سماتی الاخر موسط فضلع القوی علی ب رصعنه
+ صب + ا ذا احاط منطق و منفصل خامس بسطح فالخط القوی
علیه المنفصل منطق یصیر الکل موسطا و لیکن المثال و الشکل و العمل کما
مر الا ان ا ه ح ل سطحه ه ب ه ل اعنی مربعی سه م سه نه یکو نان
متباینین و مجموعهما موسطا سطح ر ل اعنی ضعف سطح قه
منطقا فیکون خطاع سه سه ف متباینین فی القوة و مجموع
مربعیهما موسط و ضعف سطح احدهما فی الاخر منطق فضلع
القوی علی ب ر متصل منطق یصیر الکل موسطا - صح + ا ذا ا
منطق و منفصل سادس بسطح فالخط القوی علیه متصل بموسط
یصیر الکل موسطا و لیکن المثال و الشکل و العمل کما مر الا ان ا ه
ده ل سطحه ه ب ه ل اعنی مربعی سه م سه نه یکونان
متباینین و مجموعهما موسطا و سطح ط ل اعنی ضعف سطح قه
ف موسطا مباینا للاول فیکون خطاع سه سه ف متباینین
فی القوة مجموع مربعیهما موسطا و ضعف سطح احدهما فی الاخر
موسط مباین له فضلع القوی علی ب ر متصل بموسط یصیر الکل
موسطا و ذلک ما اردناه - صد + ا ذا اضیف مربع المنفصل
الی خط منطق فالعرض الحادث منفصل اول و لیکن المنفصل ا ب
والذی یتصل به د بعیده ه الی حاله ب ح و الخط المنطق ده و نضیف
الیه مربع ا ب و هو سطح ده ط فیحدث عرض ه ح فنقول انه منفصل اول
و نخنو.

ولتضيف الى ره ايضا مربع اح وهو سطح ر فهو مربع ب ح وهو
سطح ر ت فيكون سطح ط ر مساويا لضعف اح في ح ب ونصف
ح ر على ك ونخرج ك ل موازيا لده فلان مربعي اح ب ح
يكون سطحا ر ته ذ ر ل خطا ر م منطقين مشتركين قدر بمنطق
في الطول ولان سطح اح في ح ب موسط يكون سطح ر ل اعني ر ط
موسطا و ر ح منطق في القوة مباين لده ل لد ر في الطول لان
سطح اح في ح ب وسط بين مربعي اح ب ح فر ل وسط بين ر ته
ته ر ونسبة ر م الى ر ك كنسبة ر ك الى ر م فاذا اضيف مربع
ر ك اعني ربع مربع ر ح الى ر د ناقصا عن تمامه مربعا قسم ر ر
على م ن مشتركين ويكون ر د يقوى على ر ح بمربع خط مشارك في
الطول فاذن ثبت الحكم + صه + اذا اضيف مربع منفصل الموسط
الاول الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثان وليكن المثال
والعمل والشكل كما الا ان ح ته ر ك هاهنا موسطين مشتركين
في ر موسطا و ر منطق بالقوة فقط و ر ط اعني ضعف اح في ب ح
منطق فرح منطق في الطول و ر يقوى عليه بمربع خط مشارك له
لاشتراك ر م م ز فاذن رح منفصل ثان + صو + اذا اضيف مربع

منفصل الموسط الثانی الی خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثالث ولیکن المثال والعمل والشکل کما مر ویکون ہ رایضا موسطا لکون ر ہ رموسطین مشترکین و ر رمنطق بالقوۃ ط رایضا موسط مباین للاول لتباین اح ب ج فرح ایضا منطق بالقوۃ فقط مباین لہ ر ویکون ر ز یقوی علی زح بمربع خط یشارکہ

٩٧ صز

لاشتراک ہ م رفاذن رح منفصل ثالث. صز: اذا اضیف مربع الاصغر الی خط منطق فالعرض الحادث منفصل رابع ولیکن المثال والعمل والشکل کما مر ولتباین مربعی اح ب ج یکون سطحا ر ہ ر ل خط ا ر م رمباینین ویکون مجموع المربعین منطقا یکون ہ منطقا ہ ر منطقا فی الطول ولکون ضعف سطح اح فی ج ب موسطا یکون ط ر موسطا و ح ر منطقا فی القوۃ فقط وقوۃ ر ر علیہ بمربع خط مباینہ لتباین ہ م م ر فرح ا ن منفصل رابع

صح

رابع. صح: اذا اضیف مربع المتصل بمنطق یصیر الکل موسطا الی خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس ولیکن المثال والعمل والشکل کما مر ولتباین مربعی اح ب ج یکون سطحا ر ہ ہ ر ل خط ا ر م رمتباینین ولکون مجموع المربعین موسطا یکون ر ر منطقا فی القوۃ فقط ولکون ضعف سطح اح فی ب ج منطقا یکون رح منطقا فی الطول وقوۃ ر ر علیہ بمربع خط مباینہ لمباین ہ م م رفاذن رح منفصل خامس وذلک ما اردناہ

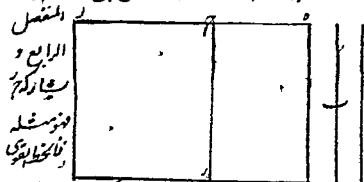
ب ح سط + فاذا القيت مربع المتصل موسط يصير الكل موسطا الى خط
منطق فالعرض الحادث منفصل سادس ولنكن المثال والعمل
الشكل بحاله ولتساوي مربعي ا ح ح ب يكون ر ف ف ر بل خطا ر م
متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا وضعف سطح ا ح في ح ب
موسطا مباينه يكون خطا ر مربع مسطحين في القوة فقط متباينين فزد
احديهما على الاخر مربع خط مباينه لتساوي ر م ر ن فاذن مربع ر ل منفصل
مباين س وذلك ما اردناه + ق + الخط المشارك في الطول

ق

منفصل منفصل في مرتبة بعينها فليكن المنفصل ا ح ومشاركه
المتصل ا ج ح ب بعيدا اياه الى حالته قبل الانفصال ونجعل
ر ر الى ر ه كذلك فاذا كان ح
ب يقوى على ب ح
مربع خط مشارك او مباين كان ر ه على ه كذلك وايضا
لاشتراك كل واحد من ا ب ب ح لنظيره من ر ه ر ر ان كان احدهما
منطقا في الطول او في القوة كان الاخر كذلك فاذن ا ح اي منفصل
كان من الستة كان ر ر ذلك المنفصل بعينه + قا + الخط المشارك
للمنفصل الموسط منفصل موسط في مرتبة بعينها فليكن ا ح منفصل الموسط
اما الاول او الثاني ومشاركه ر ر وليتصل ا ج ح ب بعيدا اياه
الى حالته الاولى ونسبة ر ر ر ه لنسبتها لكل واحد من ا ب ب ح
مشارك لنظيره من ر ه ه ر موسط ستلزم ا ب ب ح متباينان

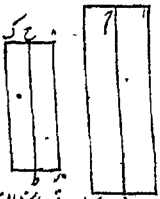
فی الطول فدہ ہ ر کذلک ونسبۃ مربع ا ب الی سطح ا ب فی ب ح
کنسبۃ مربع ر د الی سطح ر د فی ہ ر و بالابدال نسبۃ المربعین
السطحین والمربعان متشارکان فالسطحان کذلک فاذا کان
الاول منطقا او موسطا فالثانی کذلک فاذن اح ای منفصل موسط

کان من الاثنین کان رر ذلک بعینہ والشکل کما تقدم و ب ب
خط المشارک للاصغر اصغر ولیکن ا صغر و ب مشارکہ
وتضعیف مربعہا الی ح ر المنطق فیحدث من بع اعرض ح ہ وہو



علی ر ر وہو ب اصغر ثم الخط المشارک للمتصل منطق
یصیر الکل موسطا متصل منطق یصیر الکل موسطا ویبین بمثل بیان
الاصغر والشکل کما مر + قد الخط المشارک للمتصل موسط
یصیر الکل موسطا متصل موسط یصیر الکل موسطا ویبین بمثل بیان
الاصغر والشکل کما مر وذلک ما اردناہ + اقول + ولنا ان
نبین احکام الخمسۃ الاخیرۃ بالوجہ الذی ذکر فی نظائرہا من باب
ذی الاسمین وایضا امکانات الخطوط المشارکۃ لہذہ الستۃ

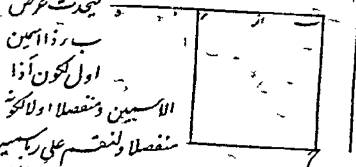
مشارکة فی القوة فقط کان الحکم کما ذکر بعینه بعین تلک البیانات + قه + الخط القوی علی فضل السطح المنطق علی السطح الموسط اما منفصل او اصغر ولیکن السطح المنطق اب د الموسط اذ او الفضل ح ب ونضع ه ر منطقا ونضیف اب الیه وهو ر ک وار الیه و هو ر ح فیکون ه ک منطقا فی الطول و ه ح منطقا فی القوة فقط فان قوی ه ک علی ح ح مربع خط مباین کان ح ک منفصلا اولا والقوی علی ط ک اعنی ح ب منفصل د ان قوی علیه بمربع خط مباین کان ح ک منفصلا رابعا والقوی علی ط ک اعنی ح ب اصغر



+ قه + الخط القوی علی فضل السطح الموسط علی السطح المنطق اما منفصل موسط اول او متصل بمنطق یصیر الکل موسطا والمثال والشکل کما مر الا ان اب یکون ههنا موسطا و ه ک منطقا فی القوة فقط و ه ح منطقا فی الطول و ح ک منفصل ثان او خامس فیکون القوی علی ح ب احد المذکورین + الخط القوی علی فضل الموسط علی الموسط المباین له اما منفصل موسط ثان او متصل بموسط یصیر الکل موسطا والمثال والشکل کما مر ویکون ههنا ه ح و ه ک منطقین فی القوة فقط متباینین فی الطول و ح ک منفصل ثالث او سادس

فيكون القوى على ح ب احد المذكورين ؛ وذلك ما اردناه فحكم
من غير شكل لا احد من الخطوط الستة اعني المنفصل وما يتلوه
بوسط ولا آخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق
احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعات هذه الخطوط يحدث عروضا
مختلفة من انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض هو من نوع
صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة بالنوع مختلفة
بالنوع وذلك ما اردناه + ح ز المنفصل ليس بذي الاسمين
والا فليكن اكليهما و ب ح منطقا ونضيف مربع اليه ومو ح ر

فيحدث عرض ب ر ذا اسمين اول لكون آ ذا الاسمين ومنفصلا اولا لكون منفصلا ولنقسم على ر



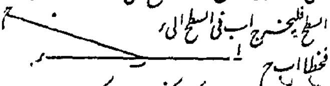
وليكن ب ر الطول فسميه هو منطق في الطول و ر ر منطق
في القوة فقط وليتصل ب ر ه معيدا اياه الى حالة الاول فيكون
ب ه منطقا في الطول و ه ر منطقا في القوة فقط ويبقى ر ه منطقا
في الطول فره مع ر د او مع ر ه منطقان في القوة فقط فده او
ر منفصل وكان منطقا بالقوة هف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه + اقول + وايضا لا واحد من توالي المنفصل لواحد من

. بو الى ذي الاسمين لانها تحدث عروضا منفصلة وهذه تحدث
عروضا ذوات اسمين + فقط + الخط الموسط يحدث عنه
خطوط صم غير متناهية وليس احدها من جنس الذي قبله
ولكن اب منطقا وازحموا عليه غير محدود واح منه موسطا
ونتمم سطح اه فهو ليس بموسط لان الموسط اذا اضيف الى اب
احدث
عرضا منطقا بالقوة
واه احدث موسطا
ولكن ح ز قويا عليه
فهو ليس من جنس اح
الموسط ونتمم ه ز فهو ليس من جنس سطح اه لان سطح اه احدث
عرضا موسطا وهو احدث ح ز الذي ليس من جنس الموسط فالخط
القوي على ه ايضا ليس من جنس ح ز ولا من جنس اح وكذلك
اذا فصلنا من زمثل ذلك الخط وعملنا مرحدث خطوط غير
متناهية مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه تمت المقالة العاشرة

المقالة الحادية عشر احد واربعون شكلا وليس في
المجسمات خلاف بين نسختي الثابت والحجاج + حد الشكل
المجسم الطول وعرض وسمك ومنتهى الذات بسطح اذا
قام خط على سطح يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح

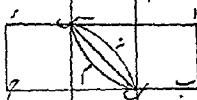
مما سا له بزاوية قائمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على
سطح بحيث يحيط كل عمود بين يخرجان في السطحين من نقطة واحدة
من فصلهما المشترك بزاوية قائمة فالسطحان يحيطان بزاوية قائمة .
السطوح المتوازية التي لا تتماس ولا تتلاقى وان اخرجت في
الجهات الى غير المتناهية المجسمات المتشابهة المتساوية
هي التي يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدة متساوية
فان لم يعتبر تساوي السطوح فهي متشابهة فقط المنشور هو الذي يحيط به
خمسة سطوح متوازية الاضلاع ومثلثان الكرة ما يحوزه نصف دائرة
اثبت قطره محورا لا يزول وادير محيطها الى ان يعود الى موضعه ومركزها مركزه
المخروط هو الذي يحيط به سطوح يرتفع من سطح الى نقطة تقابله الاسطوانة
المستديرة اعني المتساوية الغلظ اي قاعدتاها دائرتان متساويتان
هي ما يحوزه سطح قائم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير
السطح الى ان يعود الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت المخروط
المستدير ما يحوزه مثلث قائم الزاوية اثبت احد ضلعي القائمة محورا
لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى موضعه فان كان الضلع
الثابت مساويا للاخر كان المخروط قائم الزاوية وان كان اطول
كان حاد الزاوية وان كان اقصر كان منفرجا وسهمه الخط الثابت
وقاعدته دائرة وقد يسمى اشباه المخروط والاسطوانة المستديرة
ما اقول وذلك عند كونه على قاعدتيهما وسهمها وبارتفاعها الزاوية
في

الجسم هي التي تحيط بها ر وايا مسطحة فوق ثنين تجتمع على نقطة ولا يكون
في سطح الاسطوانات او المخروطات المستديرة والمتشابهة هي التي
يكون نسبة سهامها الى اقطار قواعدها متساوية + اقول + فهذه
تعريفات وليوضع ههنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج
اي سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر باي نقطة وخط مستقيم كانا
وان سطحين مستويين لا يحيطان بجسم الاشكال الخط الواحد
لا يكون بعضه في السطح وبعضه في السمك والا فليكن من اب ج
اب في السطح و ب ج في السمك وكان لنا ان نخرج
اي خط محدود كان في السطح على الاستقامة في ذلك
السطح فليخرج اب في السطح الى د



فخطا اب ج
اب د خط واحد معا فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + ب +
كل خطين يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح وليكن الخطان
اب ج د المتقاطعين
على ه ونعلم عليهما د ح كيف
كان ونصل د ح فمثلث ه د
ح في سطح واحد
والا لكان بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في السمك فالخطان
في سطح المثلث فاذن هما في سطح واحد وذلك ما اردناه + ج +

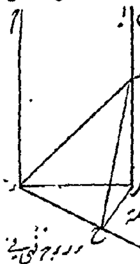
الفصل المشترك بين كل سطحين متقاطعين خط واحد ولنكن السطحان
ا ب ج د و ه ز ح ط ولتقاطع ضلعا
ا د ط ح و على ک وضلعا ب ج
ه ز على ل فان لم يكن
الخط الواصل بين ک
ل خطا واحدا في كل
السطحين فليكن في احدهما ک م ل
في الآخر ک ن ل وهما مستقيمان وقد تلاقيا في موضعين



واحاطا بسطح فاذن خط ک ل واحد في كليهما وهو
الفصل المشترك وذلك ما اردناه + اقول + وبعبارة
اخرى نقطتا ک ل في سطح ا ب ج د ولنا ان نصل بين اي
نقطتين كانتا على سطح بخط في ذلك السطح فنصل ک ل وايضا
نقطتا ک ل في سطح ه ز ح ط ولنا ان نصل بينهما بخط
في ذلك السطح فنصل ک ل فالخط الواصل بين نقطتين
بعينهما على الاستقامة واحد فاذن ک ل خط واحد في
السطحين كل عمود على خطين خرج من فصلهما المشترك
فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان ج د ه ز متقاطعين على
ب والعمود عليهما ا ب ونفصل ب ج ب ه ب
د ب ز متساوية ونعلم على العمود ح كيف وقعت ونفصل ج

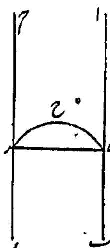
ح ح ز ح ز ح محيطات اربع مثلثات متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر و نصل ح ه ز فيكون
مثلثا ا ب ه ز ب ز و مثلثا ح ا ه
ح ز ايضا كذلك ثم نخرج في سطح خطي ا
ه ز خط ط ب ك ما سالب كيف كان
ونصل ط ح ك ح فيكون في مثلثي
ب ح ط ب ز ك لتساوي زاويتي ب
المتقاطعين وزاويتي ب ح ط ب ز ك
وضلعي ب ح ب ز ضلعا ح ط ط ب متساويين لنظيريهما
اعني ز ك ك ب في مثلثي ح ا ط ح ز ك لتساوي ضلعي
ح ا ح ز وضلعي ا ط ز ك وزاويتي ح ا ط ح ز ك ضلعا ح ط
ح ك متساويين ويكون في مثلثي ح ط ب ح ك ب لتساوي
الاضلاع النظائر زاويتا ح ب ط ح ب ك متساويتين فهما اذا
قائمتان وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح
ما سالب ا فهو عمود على السطح وذلك ما اردناه + ه + كل ثلثة
خطوط خرج من فصلها
المشترك عمود عليها
فهي في سطح واحد وليكن الخطوط
ب ا ب ح ب ه

الفصل المشترك ب والعمود ب ا فان لم يكن الخطوط في
سطح واحد فلنخرج ب ر من سطح خطي ب ح ب ه وسطح اب
ب ر ليس هو السطح ب ح ب ه لئلا فيهما عند ب فليكن
ب ر فصلهما المشترك فيكون زاويتا اب ر اب ر الجزء
الكل قائمتين معا فاذن الحكم ثابت و ذلك ما اردناه
و كل عمودين قائمين على سطح فهما متوازيان مثلا كعمودي
ب ح ر ر ونصل في ذلك السطح ب ر ونخرج ر ه عمودا
عليه ونعلم على اب ر كيف وقعت ونصل من ر ه ر ح
ل ب ر ونصل ر ر ح ب ح فلان في مثلثي ر ب ر ح
ب ضلعي ر ب ح ر متساويان
ب ر مشترك وزاويتا ر ب ر
ح ر ب قائمتان يكون ر ح ب
متساويين ويكون في مثلثي ر ح
ر ح ب لتساوي الاضلاع
نظائر زاويتا ر ب ح ر ر ح
متساويين و ر ب ح قائمة فر ح قائمة
ط ه ر عمود على خطوط ر ب
ح و ب ه في ذلك السطح فاب ح ر في سطح وقد وقع عليهما
ب ر وصير الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه

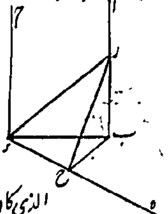


ر ر ر ح فهي في

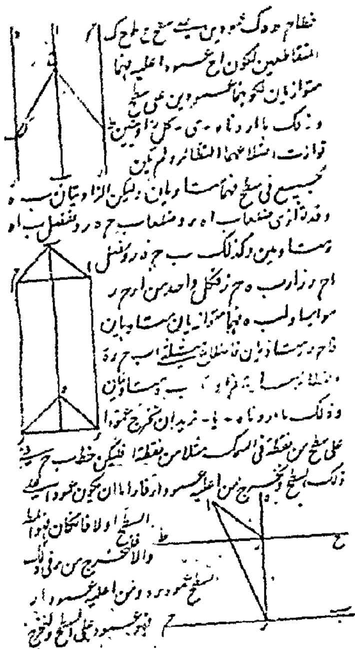
+ ز كل خط خرج من احد متوازيين الى الاخر كيف كان فهو في سطحهما مثلا ا ه ، ر الخارج من اب الى ح ر و هما متوازيان والا فليخرج ه ح ر في سطحهما فه ر ه ح ر مستقيمان هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه +ح + اذا كان احد المتوازيين عمودا على سطح فالاخر ايضا عمودا عليه فليكن المتوازيان اب ح ر و اب منهما عمودا على سطح ويصل في



ذلك السطح ب ر ، ونخرج ر ه عمودا عليه ونعلم على اب ر كيف وقعت ونفصل ر ح مثل ب ر ونصل ر ر ح ب ح ونبين بمثل ما مر ان زاوية ح ر ر قائمة فيكون ه ر عمودا على سطح ر ب ر اعني على سطح اب ح ر فيكون ح ر عمودا على سطح ه ر ب اعني على السطح الذي كان اب عمودا عليه وذلك



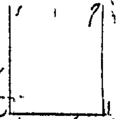
ما اردناه + ط + الخطوط المتوازية لخط وان لم يكن جميعا في سطح هي متوازية مثلا كخطي ح ر ه ر الموازيين لاب وليست الثلثة في سطح ولنخرج من ح ح ط ح ك عمودين عليهما فيكون



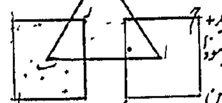
فخطا اح ه د ك عمودين بسبب سطح ح ط ح ك
المتقاطعين لكون اح عمودا عليه فهما
متوازيان لكونهما عمودين على سطح
وذلك ما اردناه ... يكن زاويتين
توازت ... المتلاقيتين المتقاطعتين ولم تكن
تحيط في سطح فهما متساويان ... لكن الزاويتان ب ه
ونفرد الزوج ضلعا ب ا ه ر وضلعا ب ج د ر ونصل ب ا
متساويين وكذلك ب ج د ر ونصل
ا ج ه ر ا ر ب ه ج ر فكل واحد من ا ج ه ر
مواليا ولب ه فهما متوازيان متساويان
ا ج ه ر متساويان فمثلثا ... ا ب ج ر ه ة
متساويا ... فزاويتا ... ب ... متساويتان
وذلك ما اردناه ... نريد ان نخرج عمودا
على سطح من نقطة في السطح مثلا من نقطة ا فليكن خط ب ج ... د
ذلك السطح ونخرج من ا عليه عمودا فان كان عمودا على
السطح ... ولا فانكان ... ط
ولا نخرج من نقطة د
السطح عمود د ه ونخرج من ا عليه عمود ا ر
ح ... فهو عمود على السطح ونخرج

ا ه ب ا

من ررح ط فی ذلک السطح موازیا لب ح فب ح لکونه عمودا
علی چنطے را ره عمود علی سطح مثلث ا ر ر و ح ط لکونه موازیا
لب ح عمودا ایضا علیه فا رلکونه عمودا علی ه ر ح ط عمود
علی السطح و ذلک ما اردناه + یب + نرید ان نخرج
من نقطة علی سطح عمود الی السمک مثلا من نقطة اعلی سطح ا ب
فلنخرج من ای نقطة اتفقت فی السمک که الی السطح عمود
ر ب فان وقع علی ا فهو العمود والا فلنخرج من ا ا ح موازیا لب

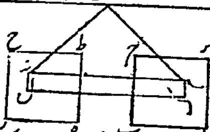


فهو العمود و ذلک ما اردناه + یج +
لا یقوم علی سطح عمودان علی نقطة منه
کعمودی ا ب ا ح ولیکن ره الفصل
المشترک بین ذلک السطح
وسطح العمودین



فیکون زاویتا ب ا ر ح ا ر القائمتین مساویتین هف
فاذن الحکم ثابت
وذلک ما اردناه + ید +
کل سطحین کان خط واحد عمودا
علیهما فهما متوازیان ولیکن
السطحان ح ر ط ر والعمود علیهما ا ب والا فلنخرج السطحین الی
ان یلاقیا علی ک ل ونعلم علیه م ونصل م ا م ب فیکون

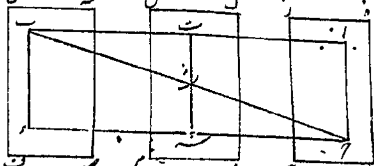
زاويتا اب من مثلث ا ب ج فاذن بعض فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه • يه + كل سطحين يخرج في احدهما خطان من نقطة متوازيين لخطين يخرجان في الآخر من نقطة فهما متوازيان ولكن النقطتان ب د وقد خرج منهما ب ا د ه متوازيين و ب ج د ه متوازيين ولنخرج من ب على سطح د ه عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط موازيا لـ د ه و ح ك موازيا لـ د ز فيكون ح ط ح ك موازيين لـ ب ا ب ج وكان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ب ا ب ج بل على السطحين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه + يو + اذا انفصل سطح بسطحين متوازيين فنفصلاهما متوازيان ولنفصل سطح ك ل م بسطحي ا ب ج د ه ز ح ط المتوازيين بفصلا ك م ل ن متوازيان والا فليتلاقيا على س واذا اخرج السطحان تلاقيا ايضا



عنده بعض فالحكم ثابت وذلك ما اردناه + يز + السطوح المتوازية اذا فصلت خطين فصلتهما على نسبة واحدة مثلا سطوح

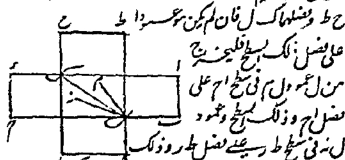
زاه

ه ر ح ط ک ل م ن س ع ف ص المتوازية يفصلت اب على ات

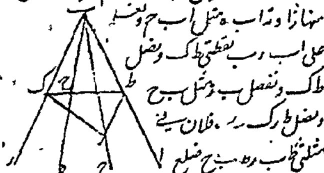


ب و ح ر على ح ش ر و نصل ب ح ا ب ر فيمر ب ح على
سطح ک ل م ن ت ونصل ت ث ت شه فلان سطحي ع ح
ک م فصلا مثلث ا ب ح على ا ح ت ث فا ح ت ث
متوازيان وكذلك ب ر ت شه فنسبة ا ت الى ث ب
كنسبة ح ت الى ت ب اعني كنسبة ح ش الى شه ر وذلك
ما اردناه + يح + اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به يحيط
مع الاول بزاوية قائمة مثلا ا ب عمود على سطح و قد مر به سطح
فحدث فصل بين السطحين و هو ح ر ولكن ه نقطة عليه ونخرج
منها ه ر في السطح المار عمودا على
ح ر فهو عمود على السطح الاول وعلى كل
خط يخرج منه من ه وكذلك في كل نقطة يفرض على ح ر
فالسطحان اذن يحيطان بقائمة وذلك ما اردناه + اقول +
وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج

فی احد السطحین عمود علی الآخر . کل سطحین متفاصلین یقومان علی سطح علی قوائم ففصلهما عمود علیه فلیکن السطحان اب ح ر ء ر ح ط وفصلهما ک ل فان لم یکن عمودا علیه

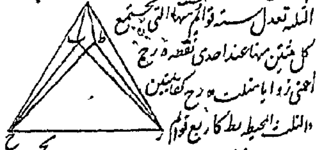


علی فصل ذلک السطح فلیخرج من ل عمود ل م فی سطح اح علی فصل اح وذلک السطح وعمود ل ن فی سطح ط ر علی فصل ط ر وذلک السطح لهما عمودان علی ذلک السطح هف فاذن ک ل عمود علی فصل ذلک السطح فهو عمود علی ذلک السطح وذلک ما اردناه . ک . اذا احاطت ثلث زوایا سطحیة بزاویة مجسمة فکل اثنتین منها اعظم من الباقیة مثلا احاطت زوایا اب ح اب ر ح ب ر بزاویة ب المجسمة فان کانت الزوایا متساویة فالحکم ظاهر وان اختلفت فلیکن زاویة اب ح اعظم من الباقیتین ونفصل منها زاویة اب ه مثل اب ح ونعمل



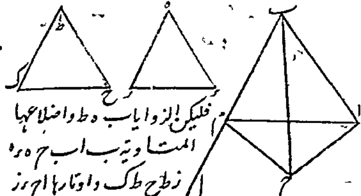
علی اب ر ب نقطتی ط ک ونصل ط ک ونفصل ب ه مثل ب ح ونصل ط ر ک ر فلان مثلثی ط اب ه ب ح ضلع ط ب مشترک وضلعا ه ب ح ب متساویان والزاویتان

بينهما مساويان يكون طر مساويا لطح وكان طر رك معا
من طك فيبقى رك اطول من حك فزاوية رب ك
اعظم من زاوية حب ك فاذن مجموع زاويتي اب ح رب ح
اعظم من زاوية اب ر وذلك ما اردناه + كا + كل زاوية
فان جميع الزوايا المسطحة المحيطة بها اصغر من اربع قوائم
مثلا احاطت بزاوية ب زوايا اب ح ه ب ر رب ح و
نصل ه ر ر ح ه ح ونعلم في سطح مثلث ه ر ح نقطة ط ونصل
ه ط ر ط ح ط فالزوايا التسع التي بمثلثات ه ط ر ه ط ح ر ط ح
الثلثة تعدل ستة قوائم منها التي تجتمع
كل مثنى منها عند احدى نقطة ه ر ح
اعني زوايا مثلث ه ر ح كقائمتين
والثلث المحيطة بط كاربع قوائم



والست من مثلثات ه ب ر ه ح ب ر ب ح التي تجتمع
عند نقطة ه ر ح اعظم من الست الاول فيبقى الثلث المجتمعة عند
ب اصغر من الثلث المجتمعة عند ط اعني من اربعة قوائم
وذلك ما اردناه + اقول + وان لم نفرض ط وخطوطها امكن
التبيان لان الست من زوايا مثلثات ه ب ر ه ب
ح ر ب ح لما كانت اعظم من زوايا ه ر ح التي هي كقائمتين
بقيت الثلث اصغر من اربع قوائم قس عليه ان كانت

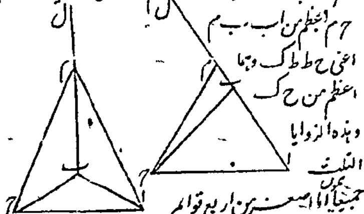
الزوايا فوق الثلثة + كب + اذا كانت ثلث زوايا مسطحية متساوية. الاضلاع كل اثنتين منها معا اعظم من الثالثة امكن ان يعمل من اوتارها مثلث اعنى يكون مجموع كل اثنين منها اطول من الثالث



فليكن الزوايا ب ه ط واضلاعها المتساوية اب ح ه ره زطح طك واوتارها ام رز ح ك فان كانت الاوتار متساوية كان كل اثنين منها اعظم من الثالث وان كانت مختلفة فليكن ح ك اطول ونرسم على ب من ح ب زاوية ح ب ل مثل زاوية ه ونفصل ب م مثل ب ح ونصل ح م ا م فوتر ح م مثل ر ز ومجموع ا ح ح م اطول من م وا م اطول من ح ك لان زاوية ا ب م اعنى زاويتي ب ه معا اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية. فاذن مجموع ا ح ح م اطول من ح ك وذلك ما اردناه + اقول + وقد يختلف وقوع ا م فانه يقع اما بين ا ح ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه معا اصغر من قائمتين كما مرا ومنطبقا على ا ب وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا عن

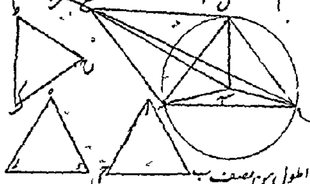
اه اب وذلك اذ كانا اعظم منها وعلى التقديرات فاح

ح م اعظم من اب ب م



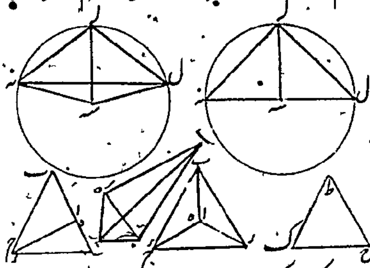
اعنى ح ط ط ك وهما
اعظم من ح ك
وهذه الزوايا
الثلث
جميعا اما اصغر من اربع قوايم
او ليس باصغر بعد ان يكون اصغر من ست قوايم كل واحد من قايمتين
لا محالة والغرض ههنا القسم الاول فانا سنحتاج اليه في الشكل
المتاخر ويجب فيه ان يكون فضل قايمتين على مجموع اصغرى الزوايا
الثلث اقل من فضلها على اعظمها والا لم يكن الاصغران معا
اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون مجموع
كل ثنتين اعظم من قايمتين وان يكون فضل مجموع الثلثة
على اربعة قوايم اقل من فضل اصغرها على قايمتين والا لكانت
الباقية قايمتين او اعظم وذلك مثال كح + نريد ان نعمل زاوية
مجسمة من ثلث زوايا سطحية مجموعها اصغر من اربع قوايم و
كل ثنتين منها معا اعظم من الباقية ولتكن الزوايا اه ط ونجعلها
متساوية الاضلاع وهي اب اح ه د ه ر ط ح ط ك ونعمل
من اوتارها وهي ب ح د ر ح ك مثلثا ونعمل مركزه ل م ك ب ح

وم نه كه رول نتيجة كسه ونرسم عليه دائرة ل م نه وليكن مركزها سه
ونصل سه ل سه م سه نه ب ح مثل ل م ولا يخلو اب اح من ان
يكون مساويين ل سه سه م او اقصر او اطول فان كانا مثلهما كانت زاوية
اكزا وية ل سه م ومثل ذلك يكون زاوية كزاوية م سه نه وزاوية
ط كزاوية نه سه ل فيكون المثلث كزوايا اعني اربع
قوائم وكانت اصغر من ذلك هف وان كانا اصغر وركبنا
ب ح على ل م وقعت زاويتا داخل مثلث ل سه م وكانت
اعظم من زاويتي ل سه م وكذلك الباقيان فيكون المثلث
اعظم من اربع قوائم هف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا



اطول من نصف ب
قطر الدائرة ونخرج من سه عمود سه ف على سطح الدائرة
ونفصل منه سه ع بقدر ضلع مربع يقوى اب على ل سه و
نصل ع ل ع م ع نه فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع
الزوايا الثلث المحيطة بها كاضلاع الزوايا الثلث كل واحد لنظيره
الخ

لهما وذلك ما اردناه . اقول . وانما يقع داخل مثلث ل ح
م لانا اذا فصلنا من كل واحد من ل ح م ح مثل ب ا ح وجعلنا
نقطتي ل م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل
المثلث والا لم يكن ل م اعني ب ح اقصر من مجموع ب ا ح
معاً ثم اذا وصلنا بين نقطة التقاطع ونقطتي ل م حدث
مثلث مثل مثلث ب ا ح داخل مثلث ل م ح فيكون زاوية
الراس اعظم من زاوية ح وزاويتا القاعدة اصغر من
زاويتي ل م واعلم ان لهذا الشكل اختلاف وقوع فان مثلث
ل م ح يكون اما حاد الزوايا كما في الاصل او اما قائم الزاوية واما منفرج

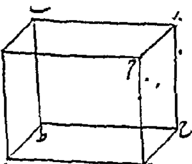


الزاوية هكذا وليكن زاوية م هي القائمة او المنفرجة ولنبين ان
كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر بان نخرج
ضلعي ا ح ه ر الى د ا ه مشتركين ونصل ب ر فيقع على احد

الوجوه الثلثة المورده في الشكل المقدم ا يكون اطول من ح ك
لكون زاويه ب ا اعني مجموع زاويتي ا ه في الاول وتماميهما من
اربع قوائم في الوجه الثالث اعظم من زاوية ط وتماميهما في اضلاعها
واما في الوجه الثاني فلكون ب ز مسا ويا لمجموع ح ط ط ك
وليكن ح ك مساويا ل ن ف ا طول من ل ن و ب ح
ر ز مساويا وبان ل م م ن فزاويه ب ح ر اعظم من زاويه ل م ن
وزاويه ب ح ر هي مجموع زاويتين مما فوق قاعدتي مثلثي
ا ب ح ح ر ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا لنصف
القطر كان مثلث ا ب ح كمثلث ب ل م ومثلث ه د ر
كمثلث ب م ن فكان مجموع زاويتي ح ر اعني زاويه ح
مساويا بالزاويه ل م ن وان كان اصغر من نصف القطر كانت
زاويه ح اصغر من زاويه ل م س وزاويه ر اصغر من زاويه
م ن لما مر ومجموعهما اصغر من زاويه ل م ن وكان اعظم منهما
فاذن الاضلاع اطول من انصاف الاقطار وتم البيان
كما مر كد + السطوح المتقابله من المجسمات المتوازيه السطوح
متساويه متوازيه الاضلاع وليكن المجسم ا ب وسطحا ا ح ه
ح ر ب ط منه متقابلين فلان سطح ا ح ه ر وقع على متوازيي ا ح
ا ح ب ه ر ط وعلى متوازيي ر ب ه ح ح ط ر ا يكون فصلا ح
ا ه ر متوازيين وكذلك فصلا ح ه ا ر ولمثله يتبين ان ر ح ب ط

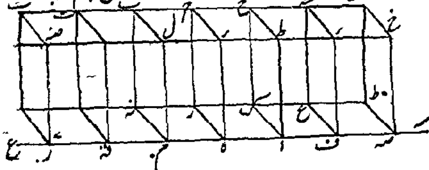
كد ٢٤

متوازيان



متوازيان و رب ح ط
متوازيان ذ ذ ن السطحان
متوازيا الاضلاع متساويا
وان كل ضلعين محيطان
بزاوية من سطح يوازيان
نظيريها من السطح الاخر فالزوايا النظائر ايضا متساوية وكذلك
بين سائر المتقابلات وذلك ما اردناه + كه + كل مجسم متوازي
السطوح يفصله سطح موازٍ لسطحين متقابلين منه الى مجسمين فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما مثلا مجسم اب يفصله سطح ح ر ه ز الموازي لسطحي ح ط
اك سب ل م ن المتقابلين فيه نقول فنسبة مجسمي اح ه ب
كنسبة قاعدتي ا ره ن ه ونخرج ا م في جهتيه الى غير محدود
ونفصل في جهة ه ا ف ف ص ص س مساوية لـ آ ا لكن وفي جهة د م
م ق ق ر س مساوية لم ما لكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين
ضلعي القاعدة ومتقابلتيها فانكان جميع ص ر س وبالجملة
ر اعني اضعاف قاعدة ا ر لاضعاف قاعدة ه ن كان مجسم ص ح

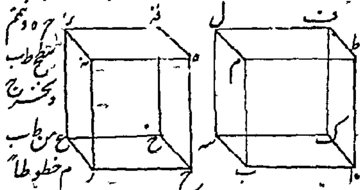
كه ٢٥



ساو بالجسم ح ر اعني اضعاف مجسم اح لاضعاف مجسم
ه ب والكان ناقصا او زايدا كان كذلك فاذن نسبة القاعدتين
نسبة المجسمين وذلك ما اردناه + كو + نريد ان نعمل على
نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة ا من خط
اب مثل زاوية د المحيط بها زوايا ح د ه ح د ه د سطحات
فليخرج من النقطة ما على د ه وهي نقطة ح عمودا على سطح ح د ر
وهو ح ط ونصل ط د ونعمل على ا من ب ا زاويتي ب ال
ب ام كزاويتي ح د ه ر ح د ط ونفصل من ام انه مثل د ط و
نخرج من ن عمودا على سطح ب ال ونفصل منه ن ع
مثل ط ح ونصل ع فيكون زاويته اهي المطلوبة وليعلم
على د ح ك كيف
اتفق ونصل ح ك
ك ط ونفصل من
اب اف
مثل د ك
ونصل ف ع
ن ف فلان انه ن ع مساويان لد ط ط ح وزاويتا انه ع د
ط ح قائمتان فاع يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا
م ح د ط متساويتان وضلعي ف ا انه متساويان لضلعي ك

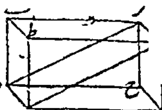
، ر ط يكون ل ن ك ط متساويين وكان نسح طح متساويين
زوايا نظائر نسج رك طح قائمتين فع ساوٍ لكب
ح وكان ف اع مساوٍ لك ، رح فزاويتا لك رح
متساويتان ومثلثين ان زاويتي ع ال ح ، ر متساويتان
وكانت زاويتا ب ال ح ، ر متساويتين فاذن الثلث
المحيط بامساوية لنظائرها المحيطة بد وذلك ما اردناه اولى
لهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما يمكن ان يقع
فيما بين ح ر كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة
ر او خارجا من احدى الجهات لكن يعمل لا يختلف كرنه بدان
نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم متوازى السطوح
مثلا على خط اب بمجسم ح فنعمل على ا زاوية مجسم كزاوية ح
ونجعل نسبة اب الى اك والى اط كنسبة ح ر الى ح ح والى

٢٧ ش ن



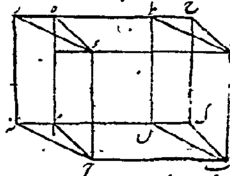
ح ه ونتمم سطح طب ونخرج ع من طب م خطوطا
متوازية ومتوازية ومساوية لاك وهي ط ف م ل ب س
ونصل ف ك ف ل ك س ل س ليتم المجسم ونبين انه شبيه

ذلك ما اردناه كح كل مجسم متوازي السطوح فتنصيف سطح مر بقطري سطحين متقابلين منه الى منشورين مثلا مجسم اب سطح حره المار بقطري حره من سطحي اطح ب وذلك لان المحيط منشورين سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك ومثلثات متساوية متشابهة النصاف السطحين المنصفين بالقطرين وذلك ما اردناه اقول وقد بان من ذلك عكسه وهو ان كل منشور



نسميه مجسما متوازي السطوح فهو نصف المجسم ويحتاج اليه فيما بعد كط المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد فهي متساوية مثلا مجسمي ب ه ب الكائنين على قاعدة اب ح ر وفيما بين خطي ح ركه ولا محالة يكون ارتفاعهما واحدا وذلك لان منشوري ال

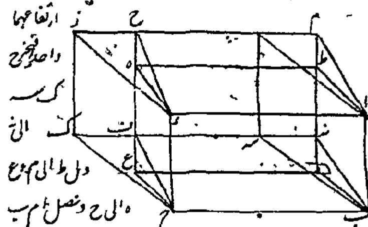
متساويان لتساوي مثلثي اح طره رو مثلثي ب ك ل ح م نه وسطحي



ح ك ل ه م نه ر ه ن اب ك ح ر ح م ه وسطحي اب ل ط ح

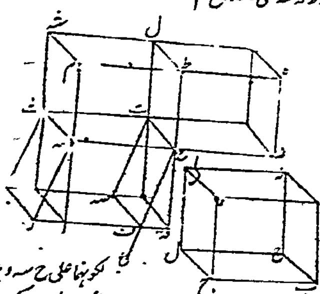
ن

ل
انه روحيل باقي المجسم منشوراً فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه
بالبرهان لا المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة
وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي متساوية كمجسمي ب
ز الكائنين على قاعدة اب ح رفان رأس احدهما سطح
ل ه ورأس الآخر سطح سه ز وليسا على خط واحد ولكن
ارتفاعهما
واحد فنخرج
ك سه
الى
ول ط الى م وع
ه الى ح ونصل ام ب



ه ح ت فيحدث مجسم ب ح الذي رأسه ن ح مع كل واحد من
المجسمين على قاعدتهما على خط واحد فلكونه مساويا لهما يكونان متساويين
وذلك ما اردناه لا المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد
متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط اسوكها اعمدة على قواعدها
فهي متساوية مثلاً المجسمين ب ك ر ل وقاعدتهما اب ح ه ورح ط فنخرج
ن ح الى سه ونصل ح سه مثل ا ه ونعمل على ح زاوية سه ح ع مثل
زاوية ر اب ونفصل ح ف مثل اب وكان ارتفاعا ح ت
انه المتساويان عمودين على سطحي اب سه ح ع فزاويتا ا ح

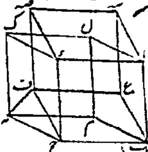
المجسم ب ك فهو مساو لمجسم ف ث وتمم مجسم
ا ح لمساويين متساويان
ونخرج من س خط س م موازيا لطح ونخرج ط الى ان يلتقيا على م وطح الى ان يلقاه رض على ق ونتمم مجسمي ح ش ر ث فمجسما
ق ذ ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ث ث س وبارتفاع
واحد وعلى خط ق ف متساويان فمجسم ق ذ ث ايضا مساو
لمجسم ب ك ونسبة مجسمي ر ل ق ذ ث الى مجسم ح ش كنسبة قاعدة
ر ط ق س الى قاعدة ح م وقاعدة ق س تساوي قاعدة ذ ف س



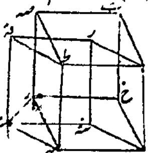
لكونهما على ح س ومن متوازي
ح س ق ر فنسبة مجسمي ر ل ف ث اعني مجسمي ر ل ب ك الى المجسم
ح ش كنسبة قاعدتي ر ل ف ث اعني قاعدتي ر ل ش ك لتساويهما ونظيرتها
الى قاعدة ح س فلكون نسبة المجسمين الى المجسم ثالث نسبة ولعدد
يكونان متساويين وذلك ما اردناه وبطلب ا لمجسمات المتوازية

٣٢
ب

سطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط
ركنها اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلاً مجسمي ب ک ر قه الكائنين

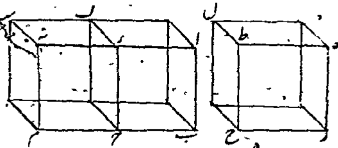


على قاعدتي ب ر ر ط وذلك
لانا اذا اخرجنا اعمدة ... اسه
ب ع ح ف ر صه من قاعدة
ب ر على سطح ک واعمدة ه
ث رح ر ط صه من قاعدة
ر ط على سطح ث ه فذو اتممنا
المجسمين كان مجسما ب ک
ث صه متساويين لكونهما على



قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وكذلك مجسما رقه رصه وكا
مجسما صه رصه متساويين لكونهما على قاعدتين متساويتين و
بارتفاع واحد وخطوط السكين اعمدة على القاعدتين فاذن
مجسما ب ک رقه متساويان وذلك ما اردناه +لج+ لنسبة
المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاعات بعضها
الى بعض كنسب القواعد مثلاً مجسمي ب ک رل وقاعدتاهما
ب ر ر ط ولنعمل على ح ر قاعدة ح ر نه مثل قاعدة ر ط على ان ار
ر متصل على الاستقامة ونتمم مجسم ح سه فمجسم ح سه مع مجسم
ب ک بارتفاع بالعمل واحد على خط واحد فهو مساو لمجسم ر ل

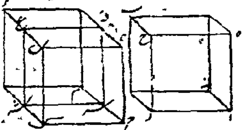
٣٣
لح



لتساوي القاعدتين والارتفاعين ونسبة ا الى مجسم ب ك
كنسبة قاعدة ا الى قاعدة ب ر فاذن نسبة مجسم ر ل الى المجسم ب ك
ايضا كنسبة قاعدة ر وذلك ما اردناه + له + كل مجسمين متوازي
السطوح يكون خطوطهما القائمة اعمدة على قواعدهما فان كانا متساويين
كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وان كانت قاعدتاهما
متكافئتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا المجسمان ا ب ح ر وقاعدتاهما
ا ح ح ل وذلك لان ارتفاعي ح ب ل ر ان كانا متساويين كانت
نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين
كانت القاعدتان كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافي
وان كانت النسبة كذلك بالتكافي كانت القاعدتان متساويتين

الى قاعدة ر

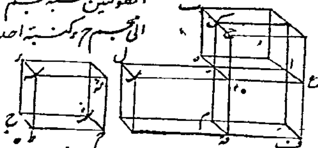
فكان المجسمان
كذلك وان كان
ارتفاع ح ب
ل ر مختلفين ولكن



ل

الاول ويفصل منه ل ح مثل ح ب وك لك ط قه ح سه ك لسه مساوية له ونصل خطوط ع مه قه سه سه شن فيكون مجسما اب ح ح سه ساويين الا ارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحي ك ر ك ع قاعدتي مجسمي ح ر ح ع صارا بارتفاع واحد وصارت نسبة ح ر الى ح ع كنسبة قاعدة ك ر الى قاعدة ك ع اعني خط ل ر الى خط ل ع فالمجسما اب ح ر متساويين كانت نسبتهما الى مجسم ح ع اعني نسبة اح الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل ح الى ل ع اعني الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو المكافئة وان كانت نسبة اح الى ح ل اعني نسبة مجسم اب الى مجسم ح ع كنسبة ل ر الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة مجسم ح ر الى مجسم ح ع كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه +له كل مجسمين متوازي السطوح لا يكون خطوط سمكيهما اعمدة على قاعدتيهما فانهما ان تساويا كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس فمجسمي اب ح د وقاعدتاهما اح ح ل ولنخرج من نقطة التقاطع من الثمانية اعمدة عليها الى سطحي ذ ب ث ر ونتمم مجسمي ا ر ح ط المساويين للمجسمين

اب ح ر ويكون الحكم فيما ثانيا للشكل المتقدم فهو في مجسم اب ح ...
ايضاً ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك لما بيناه
لو نسبة المجسمين المتوازي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره
مثلثة مثلاً المجسمين اب ح ر وليكن نسبة ا الى ح ط الطولين كنسبة
ك ر الى سه ط العرضين وكنسبة ر الى ح ط السمكين فلنخرج د
ونجعل ر ن مثل ح ط ونخرج ك ر ونجعل ر م مثل سه ط ونخرج
ا ر ونجعل ر ل مثل ح ط ونتمم مجسمات ع ك ف ر فيكون كل
اثنين منها ومن مجسم اب على الترتيب بعضها سطح متوازيهما
ويصير مجسم فيه ل مساوياً للمجسم ح ر لتساوي ابعادهما والزوايا
النظائر فنسبة مجسم اب الى المجسم ع ك كنسبة ر ه الى ر ن السمكين
ونسبة مجسم ع ك الى المجسم ف ب كنسبة ك ر الى ر م العرضين
ونسبة مجسم ف ب الى المجسم ف ل اعني مجسم ح ر كنسبة ا ر الى ر ل
الطولين فنسبة مجسم اب
الى المجسم ح ر كنسبة احدها



لو

الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه لز اذا كانت زاويتان مسطحتان
متساويتين وقام عليهما خطان في السمك يحيطان مع خطي الزاويتين

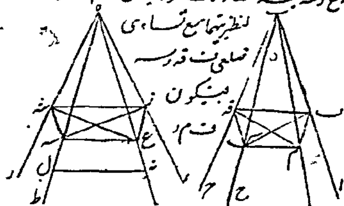
لز

البيان

المتقاطعتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج من اى نقطتين اتفقتا من
المتقاطعتين عمودان على سطحى الزاويتين ووصل بين موقعيهما والزاويتين
بخطين فانهما مع القائمتين محيطان بزاويتين متساويتين فليكن
الزاويتان اب ح ر ه ر والخطان القائمتان ب ح ه ط على
ان زاويتى اب ح ر ه ط متساويان وكذلك زاويتا ب ح
ه ط واخرج من نقطتى ك ل من خطى ب ح ه ط عمودى ك م
ل ن على سطحى اب ح ر ه ر فوقعا على م ن ووصل بين م ب ن ه
نقول فزاويتا م ب ح ن ه ط متساويتان فلنجعل ب ك مساويا ل
ه ان لم يكن مساويا له ونخرج من س عمود س ع على سطح
ر ه ر فهى على نظيرها وهو ن ه ونخرج من م ع على اب ه عمودى
م ف ع د وعلى ح ب ر ه عمودى م ق ع س ونصل ف ق
ر س ك ب س ر ك ق س س فمربع ب ك يساوى مربعى
ك م م ب ومربع م ب يساوى مربعى م ف ف ب
فمربع ب ك يساوى مربعات ك م م ف ف ب لكن
مربع ك ف مساويا لمربعى ك م م ف فمربع ب ك يساوى
مربعى ك ف ف ب فك ف عمود على اب ولذلك تبين ان
ك ق عمود على ح ب وان س ر على ر ه وس ش على ر ه عمودان
فاذن فى مثلثى ب ف ك د س ر زاويتى ب ه متساويتان و
زاويتا ف ر قائمتان وضلعى ب ك ه س متساويان يكون ب ف

[illegible]

مثل زه و ف ك مثل س ه وكذلك يتبين ان ب ق مثل ه ش ويلزم
في مثلثي ب ف ق ه ر ش لتساوي زاويتي ب ه واضلاعهما ضلعا ب ق
ر ش والزوايا اللتان فوقهما النظائر متساوية وتبقى في مثلثي م ت
ق ع ر ش بعد القاء تلك الزوايا من قوائم زاويتان متساويتان



لنظيرتيهما مع تساوي
ضلعي ت ق ر س
فيكون
ف م ر

ع متساويتين وكان ف ك مثل ر س فاذا القينا من مربعيهما مربعي
م ف ر ع يبقى مربعا م ك ع س متساويين واذا القيناهما من
مربعي ب ك ه س ايضا متساويين يبقى مربعا ب م ه ع متساويين
وتبين ان اضلاع مثلثي ب ك م ه س ع النظائر متساوية فيكون
زاويتا م ب ح مثل زاويتي ه ط ل وذلك ما اردناه اقول
وانما الشك في اختلاف وقوع فان عمود ك م يمكن ان يقع
على ب أ وعلى احد ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس
امر لم يكن يحسين تساوي الزوايا النظائر يحيط باحديهما كلها
... متناسبة وبالاخرى وسطها فهما متساويان ولكن الخطوط

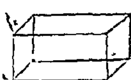
ح د ر ه مثل اونمل على زاوية مجسمة كيف اتفقت ونجعل
م خ مثل ا ب ر ط مثل ح ونتمم مجسم ر ك المتوازي الاضلاع وليكن
ل م مثل ب ونمل على ل زاوية مجسمة مثل زاوية ر على ان زاوية
م ل ن كزاوية ر ط وزاوية م ل ز كزاوية ه ر ح وزاوية ر ل م
كزاوية ح ر ط ونجعل ل س ل ع ايضا مثل ب ونتمم مجسم ل
ف نقول انهما متساويان لانا اذا جعلنا ر ح ل س قاعدتين

سيكونان على نسبة قاعدتي ه ط م ع المتساويين لتساوي زاويتي
ه ر ط م ل ع ولتكافي الاضلاع المحيطة بها فاذن المجسمان متساويان
وذلك ما اردناه ١٤ط كل اربعة خطوط كان على اثنين منها
مجسمان متشابهان متوازيا السطوح وعلى الاخرين كذلك فان كانت
الخطوط متناسبة كانت المجسمات كذلك فليكن الخطوط اب ح ه ر ح
ط وعلى اب ح مجسما ا ك ح ل المتشابها الخلقة وعلى ه ر ح ط مجسما
ه م ح ن كذلك وليكن الخطوط او لا متناسبة ونجعل نسبة
اب الى ح كنسبة ح الى س و س الى ع ونسبة ه ر الى ح ط

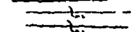
٣٩ لط

وان كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك ح

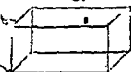
كح ط الى ف ف الى ق ه فيكون نسبة مجسم اك الى مجسم ك ب



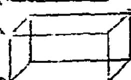
اب الى ع ح ونسبة مجسم م الى مجسم
ح نكنسبة ه ر الى ق ه وذلك مساواة
لنسبة اب الى ع ح كنسبة ه ر الى



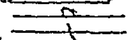
ق ه فان المجسمات متناسبة
ولكن المجسمات متناسبة ونجعل



نسبة اب الى ح ر كنسبة ه ر الى
ر ت ونعمل على ر ت مجسم ر ت مجسم
ح ه فهو ايضا كمجسم ه م ونسبة اك



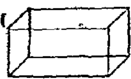
الى ح ل كنسبة ه م الى ر ت وكانت



كنسبة ه م الى ح ن فمجسما ح ن ر ت
متساويان وكانا متشابهين فخطا

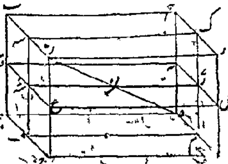


مثل ر ت فاذن الخطوط متناسبة
وذلك ما اردناه + اقول + وهذا
مبنى على ان المجسمات المتشابهة

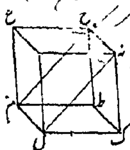


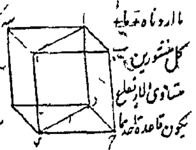
لمجسم واحد متشابهة وبيانه سهل مما تقدم ؛ م + اذا انصف
اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج من نقطة التنصيف سطحان
متفاصلان ينفصلان المكعب كان فصلهما وقطر المكعب متناصفين
فليكن المكعب ا ب وسطحاه المتقابلان ر د ر ط ؛ قد نصف اضلاعهما

على كل م ن سه ع ف ق واخرج منها سطوا ك ف ل ق
المتقاطعان على رشه وليكن قطر المكعب خط اب فنقول لان
اب ر شه متناصفان على ت وفصل ح ر ر افلان في مثلثي
ار ح ر نه زاويتي ل نه قائمتان والاضلاع المحيطة بهما متساوية
يكون ضلعا ارح متساويين وكذلك زاويتا ل را نه رح وجعل
زاوية مشتركة



فتصير زاويتا ل را نه القائمتان
كزاويتي رح نه
فخط ح ر متصل
على الاستقامة بفصل ب شه ح بين اتصالهما و ح ب
اح لكونهما موازيين له ط متوازيان وكانا متساويين فاح ح ب
متوازيان متساويان وقطرا ب في سطحها فهو يقطع رسه فلان في
مثلثي ارت ب شه ت ضلعي ارب شه متساويان والزوايا
النظائر متساوية فات يساوي ت ب ورت يساوي ت شه وذلك
ما اردناه

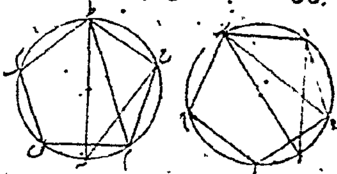




كل منشورين
متساوي الارتفاع
يكون قاعدة احدهما

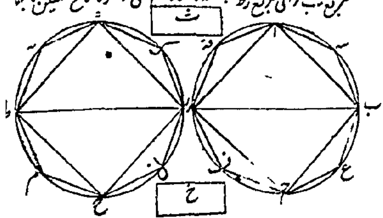
مثلثا وقاعدة الآخر متوازي الاضلاع يساوي ضعف المثلث
فهما متساويان مثلا كمنشوري اب ج د ه ز ح ط ك ل م وقاعدتاهما
متوازي اضلاع ب د ومثلث ك ل وليتمم متوازي اضلاع
ك ل فيساوي متوازي اضلاع ب د وتمم مجسمي ح س ك ع
فيتساويان لتساوي القاعدتين والارتفاعين ن نصفاهما
وهما المنشوران متساويان وذلك ما اردناه تمت مقالة ١١

* المقالة الثانية عشر * خمسة عشر شكلا ١ كل سطحين كثيري
الزوايا متشابهين في دائرتين فان نسبتهما كنسبة مربعي قطري
الدائرتين مثلا كسطحي اب ج د ه وح ط ك ل م وليكن القطران ب
ط ن ونصل ا ز ح ن م ب ط م فمثلثا اب ز ح ط م لتساوي
زاويتي ا ح وتناسب الاضلاع المحيطة بهما يكون زاوية ا ب



اعني زاوية ا ز ب مساوية لزاوية ح م ط اعني زاوية ح ن ط
فمثلثا ا ز ب ح ن ط لتساوي المذكورتين وكون زاويتي ز ا ب
ح ط ن قائمتين متشابهان ونسبة اب ح ط كنسبة ب ز ط ن وكا

كنسبة سطح ا ب ح ر ه الى سطح ح ط ك ل م كنسبة ب الى ح ط
المتشابهتين اذن كنسبة ب ر الى ط نه متشابهة اعني كنسبة مربعيهما
وذلك لما اوردناه و ب بنسبة كل دائرتين كنسبة مربعي قطريهما
ولكن الدائرتان ا ح و ح وقطرا هما ب ر ر ط فان لم يكن نسبة
مربع ب ر الى مربع ر ط كنسبة دائرة ا ح الى دائرة ه ح فليكن كنسبتها



الى سطح ما اصغر من سطح دائرة ه ح او اعظم وليكن اولاً الى اصغر
وهو ث وليكن تفصل دائرة ه ح على ث م ح وتنصف قوسى ره ط
ر ح ط على ه ح وتفصل ر ه ه ط ط ح ح ر فسطح ه ح اعظم من نصف
دائرة ه ح وتنصف القسى الاربعة على ك ل م ن وتصل اوتارها
فيحدث مثلثات اربعة هي اعظم من انصاف القطع الاربعة وهكذا
الى ان يبقى قطع هي اصغر من ح فيكون كثير الاضلاع الحادث و
هو سطح ك م مثلاً اعظم من سطح ث وتعمل في دائرة ا ح كثير
اضلاع شبيه وهو س ف فنسبة مربع ب ر الى مربع ر ط كنسبة

كثير اضلاع سه ف الى كثير اضلاع ك م وكانت كنسبة دائرة ا ح
الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع سه ف الى كثير اضلاع ل م كنسبة
دائرة ا ح الى سطح ث وبالابدال نسبة كثير اضلاع سه ف الى دائرة
ا ح كنسبة كثير اضلاع ك م الى سطح ث وكثير اضلاع ك م اعظم من
سطح ث فكثير اضلاع سه ف اعظم من دائرة ا ح الجزء من كله هف
وليكن ايضا نسبة مربع ب ر الى مربع ر ط كنسبة دائرة ا ح الى سطح
اعظم من سطح دائرة ه ح واذا خالفنا كانت نسبة مربع ر ط
الى مربع ب ر كنسبة سطح اعظم من سطح دائرة ه ح الى سطح دائرة
ا ح مثل كنسبة سطح دائرة ه ح الى سطح اصغر من دائرة ا ح وتبين
الخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
- اقول - انما يكون المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم من
انصافها لانا اذا اخرجنا من رؤوس المثلثات خطوطا موازية
الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها انصاف تلك
السطوح يكون اعظم من انصاف القطع وانما يصح الابدال بين الدوائر
والسطوح المستقيمة الاضلاع لامكان وقوع النسبة بينها لكونها من
جنس واحد او يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف ما يكون من
اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا - ح - لنا ان نفصل كل
مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين مستاوين لشيهانه ومنشورين
متساوين يكون اعظم من نصفه فليكن المخروط ا ب ح د وقاعدته

اســـ ربعة مثلثات اضلاعه لسطح ل د ر ح ط ك ل ز ن

ه ر ح ه ح ر ط ز ك ط ك ط ل ح ل فقد فصلنا الى ما ذكرنا

وذلك لان مثلثات مخروطي ا ح ر ر ط ك الى النظائر متساوية

لكون اضلاع النظائر ايضا نظائرها من اضلاع المخروط

الاعظم وهي متشابهة لنظائرها من المخروط الاعظم لكون بعض

الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون اضلاعها موازية لنظائرها من اضلاع

المخروط الاعظم لانهما متساويان متشابهان متشابهان للاعظم

وقد بقي من المخروط الاعظم منشوران متساويا الارتفاع مشتركان

في سطح ر ط ل ح قاعدة احدهما متوازي اضلاع ه ب ل ح وقاعدة

الآخر مثلث ح ل ج وهو نصف ه ب ح ل المساوي لـ ل ج

وكون ه ح موازيا لـ ب ج

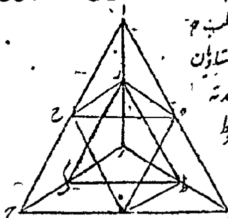
فالمنشوران ايضا متساويان

والمنشور الذي قاعدته

ح ل ج اعظم من مخروط

ا ه ح ر لانهما متساويا

القاعدة والارتفاع

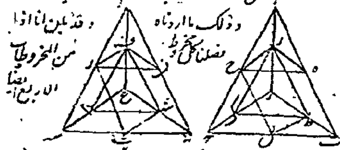


وراس احدهما مثلث وراس الآخر نقطة فاذن المنشوران اعظم

من نصف المخروط الاعظم وذلك ما اردناه + د + كل مخروطين

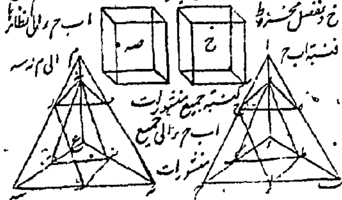
مثلثي القاعدتين متساوي الارتفاعين فصلا الى مخروطين متساويين -

بشبهانه ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر
كنسبة منشوريه الى منشوري الآخر فليكن المخروطان اب ح ر م
ن س ع ولنفصلهما الى مخروطين والمنشورين كما نقول فنسبة
مثلث اب ح الى مثلث م ن س كنسبة منشوري مخروط اب ح ر الى
منشوري مخروط م ن س ع وذلك لان نسبة ب ح الى ح ل
كنسبة ن ش الى ش ث فنسبة ح ب الى ح ل مثناة اعني نسبة
مثلث اب ح الى مثلث ح ل ح كنسبة ن ش الى س ث مثناة
اعني نسبة مثلث م ن س الى مثلث ر ب س وبالابدال نسبة
مثلث اب ح الى مثلث م ن س كنسبة مثلث ح ل ح الى
مثلث ر ت س اعني نسبة المنشور الذي قاعدته ح ل ح الى
المنشور الذي قاعدته ر ت س لتساوي ارتفاعهما ولكون كل واحد
منهما نصف مجسم متوازي الاضلاع ونسبة المنشور الذي قاعدته
ح ل ح الى الذي قاعدته ر ت س كنسبة ضعف الاول الى ضعف
الثاني اعني كمنشوري مخروط اب ح ر الى منشوري مخروط م ن س ع فنسبة
القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين

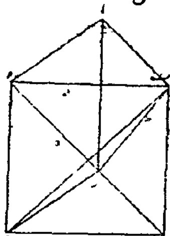


وذلك ما اردناه
وقد تبين انا اذا
فصلنا كل مخروط
من المخروطات
الاربع ايضا

الى المخروطين المنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة
كل قاعدة الى نظيرتها كنسبة منشوريها الى منشوري نظيرها و
نسبة مقدم الى تالٍ كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة
قاعدة اب ح الى قاعدة م ن س كنسبة جميع المنشورات الغير المتناهية
التي في المخروط الاول الى نظائرها في المخروط الثاني ٠٠٠ كل
مخروطين مثلثي القاعدتين متساوي الارتفاعين فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما وليكن المخروطان اب ح ء م ن س ع فان لم يكن
نسبة اب ح الى م ن س كنسبة مخروط اب ح ء الى مخروط
م ن س ع فان لم يكن نسبة اب ح الى م ن س كنسبة مخروط اب ح
ء الى مخروط م ن س ع فليكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من
مخروط م ن س ع وليكن اولاً اصغر وهو مجسم خ وليكن نفضل
مخروط م ن س ع عليه بمجسم صه ونفصل مخروط م ن س ع
الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى امثالها حتى
يبقى مخروطات اصغر من صه فيكون المنشورات اعظم من
خ ونفصل مخروط اب ح ء الى نظائرها
فنسبة اب ح الى م ن س
كنسبة جميع منشورات
اب ح ء الى جميع
منشورات



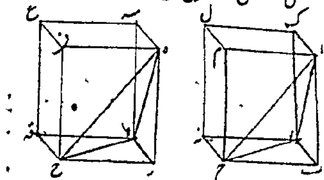
ان نسبة وكانت كنسبة مخروط اب ج د الى مجسم خ فنسبة
جميع منشورات اب ج د الى جميع منشورات م ن س ع كنسبة مخروط
اب ج د الى مجسم خ وبالابدال نسبة منشورات اب ج د الى مخروط
اب ج د كنسبة منشورات م ن س ع الى مجسم خ وهي اعظم
من مجسم خ فمنشورات اب ج د اعظم من مخروطها الجزء من كله
هذا خلف ثم لم يكن اعظم فيكون نسبة قاعدة م ن س الى قاعدة اب ج
كنسبة مخروط م ن س ع الى ما هو اصغر من مخروط اب ج د ويعود
الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ... لنا ان
نفصل كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات
مثلثات القواعد مثلا كمنشورات ج ز ه ... الذي قاعدته ج ... .
لنصل ب ... فقد فصلنا وذلك لان المخروط الذي
قاعدته ج ب ... ورأسه ز
يساوي الذي قاعدته ب
... ورأسه ايضا ... ويبقى من
المنشور مخروط اب ... يساوي
الثاني اذا جعلنا ... رأسهما
وقاعدتهما مثلثي ا ... ه ...
فاذن الثلثة متساوية وذلك



ما اردناه ... اقول وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث

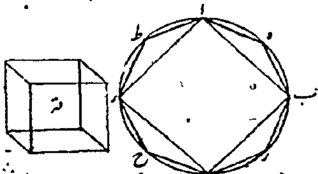
الفائدة

اتهما مجسما تم منشورا فهو ثلث المنشور ويحتاج الى هذا العكس فيما يلي
هذا الشكل. ز. كل مخروطين مثلثي القاعدة فانهما ان كانا متساويين كانت



قاعدتاهما متكافئين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان ا ب ج م
ه ر ح ط ونتمم مجسميهما المتوازي السطوح وهما ب ل ر ع فالحكم فيهما ثابت
لكن نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروطين ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما
ونسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي المخروطين لانهما واحد فالحكم في
المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه. ح. كل مخروطين
مثلثي القاعدة متشابهين فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة
مثلا المخروطين ا ب ج. ه ر ح ط وذلك لانا اذا تممنا مجسميهما
وهما ب ل ر ع كان الحكم فيهما ثابتا لتشابههما لكن المخروطين على
نسبة المجسمين لكونهما سدسيهما واضلاعهما النظائر على نسب اضلاعهما
لاتحاد البعض بالبعض فاذن الحكم ثابت في المخروطين كما كان فيهما
وذلك ما اردناه والشكل كما مر. ط. مخروط الاسطوانة
المستديرة ثلثها والا فليكن اولا اصغر من الثلث فيكون الاسطوانة

اعظم من ثلثة امثال المخروط مثلا بقدر مجسم قه ولتكن قاعدتاهما دائرة
اب ح ر ونعمل في الدائرة مربع اب ح ر وعليه مجسما مضلعا



بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم من نصف
الاسطوانة ثم تنصف القسي الاربعة فتنشورات بارتفاعهما فهي
اعظم من نصف البقايا الاربعة من الاسطوانة وهكذا الى ان
يبقى منها بقايا اصغر من قه فيكون المنشورات اعظم
من ثلثة امثال المخروط ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة تلك
المنشورات بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة وبتالف
لامحالة مخروطات بعدة المنشورات فيكون ثلثة امثاله مساوية
للمنشورات التي هي اعظم من ثلثة امثال المخروط المستدير فالمخروط
المضلع اعظم من المستدير وهو داخل فيه هف ثم ليكن الاعظم
من الثلث مثلا بقدر مجسم قه فيكون الاسطوانة اصغر من ثلثة
امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطا مضلعا في المستدير بارتفاعه
ينقص بقاياه من قه فيكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة

وهي

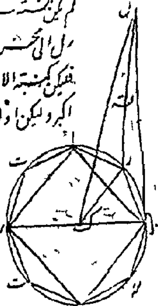
ونعمل المنشورات على قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه فيكون مساوية
لثلثة امثال المخروط المضلع التي هي اعظم من الاسطوانة
فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم منها هف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه - اقول وهذا مبني على ان السطح
المستوي الواصل بين خطين على محيط الاسطوانة والمخروط
المستديرين يقع داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدائرة
والخط المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطها. وهذا مبني على ان المستوي
الواقع في قطعة الاسطوانة يفصل منها اعظم من نصفها وكذلك في
المخروط وبيانهما قريب مما اوردنا في قطعة الدائرة والمثلث الواقع
فيها وبوجه آخر نقول كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر
من المخروط وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط ولكن
اولا المجسم اصغر وثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر مجسم قد و
نفصل مثل ما مر في الاسطوانة فيكون بقاياها اصغر من قد فجميعها اعظم
من ثلثة امثال المجسم الاصغر وفي المخروط مضلعا على قاعدة
المنشورات فيكون اصغر من المخروط ومساويا لثلثها الذي هو اعظم
من المجسم الاصغر فان المجسم الاصغر من ثلث الاسطوانة اصغر
من المخروط ثم ليكن مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة
بمجسم قد ونعمل على دائرة القاعدة مربع ا ب ج د وعليه مجسما
مضلعا بارتفاع الاسطوانة فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم

الجسم اعظم فان كان اعظم فليكن مجسم ت فيكون فضـ
المنشور الذي على الاسطوانة اعظم من مجسم ق و نعمل من المركز
زوايا المربع خطوطا يقطع الدائرة على نقطة ا ب ح ط و نخرج
منها خطوطا مماسة للدائرة فتفصل من الفضلات اعظم من نصفها
و ليكن لبيان ذلك ا ب او مماسين على م ت و ل ه ك
المماسين على و بلاقيها على ك ل و نصل ع م و ت فام مساوي
انه وك مساوي ك م وا ك اعظم من وك لكون
زاوية و قائمة فهو اعظم من ك م فمثلث ا ك ه اعظم من
مثلث ك ه م وكذلك مثلث ال من مثلث ل ه ت مثلث
ال ك اعظم من نصف الفضلة التي هي ا وكذلك في الباقية
و هكذا نفعل الى ان يبقى من فضلات المضلع ما هو اصغر من قدر
و يبقى على الجملة مجسم مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال الجسم
الا عظم لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة فيشتمل على قاعدة

مخروطا مضلعا
يكون خمسه
فيكون ليس اعظم
من المجسم الاعظم
و هو اعظم من المخروط
المستدير فاذن الجسم

الاعظم من ثلث الاسطوانة اعظم من مخروطها وان لم يكن اعظم
المدعي بساوي المخروط هو الذي يساوي ثلث الاسطوانة لا غير.

+ ى + كل اسطوانتين مستديرتين متشابهتين او مخروطين فان
نسبة احدهما الى الاخر كنسبة قطر القاعدة الى قطر القاعدة
مثلثة فليكن قاعدتا الاسطوانتين او المخروطين دائرتي ا ب ج
د ه ز ح ط وقطراهما ب د ز ط وسهماهما ك ل م ن فان
لم يكن نسبة ب د الى ز ط مثلثة كنسبة مخروط ا ج
د ل الى مخروط ه ز ح ط ن اعني المستديرين
فليكن كنسبة الاول الى مجسم اصغر من الثاني او
اكبر وليكن اولا اصغر بنقصه مجسم ص مثلا ونعمل
في الدائرة مربع ه ز ح ط و
عليه مخروطا ثم ننصف المثلثي
البقايا وعليه مخروطات
الى ان يبقى بقايا اصغر من
مجسم ص ويحصل مخروط مضلع
قاعدته ه س ز ع ح ف ط ق وراسه



راس المخروط المستدير اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دائرة
ا ب ج د كثير اضلاع شبيه تلك القاعدة وهو ا ر ب ش ج ت
د ث وعليه مخروطا راسه راس المخروط المستدير فنقول انهما متشابها



وذلك لان نسبة ل ك الى ب م كانت كنسبة م الى ر ط

لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة ل ك

الى م كنسبة ب ك الى ر م وكنسبة ر ك

الى س م فمثلثات ك ل ر م متشابهان

وكذلك مثلثا ر ك ل س م لكون زاويتي

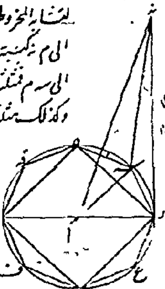
ك م فيهما قائمتين والاضلاع

المحيطة بهما متناسبة فيكون

نسبة ب ل الى ر ز ونسبة

ر ل الى س ت ايضا كتلك

النسبة وايضا في مثلثي



ب ك ر م س المتشابهين لتساوي زاويتي ب ك ر م

وتناسب الاضلاع المحيطة بهما نسبة ب ر الى ر س ايضا كتلك

النسبة ولصير جميع اضلاع مثلثي ب د ل ر س ت النظائر متناسبة

فهما ايضا متشابهان فمخروطات ب ك ل ر س م متشابهان لتشابه

المثلثات النظائر المحيطة بها وكذلك في سائر المخروطات المحيطة

بالمضلعين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره كنسبة ضلع لسبيلي

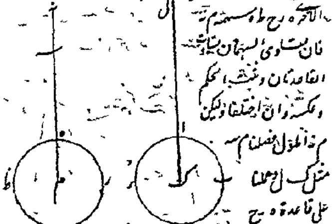
نظيره مثلث ل ك كنسبة ب ر الى ر ط مثلثة فاذن نسبة ب د الى ر ط

مثلثة كنسبة المضلع الذى فى مخروط ا ب ح ر ق الى المضلع الذى

فى مخروط ه ر ح ط ز وبالابدال نسبة المضلع الذى فى مخروط ا ب ح

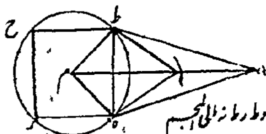
ر ل الى مخروط كنسبة المضلع الذي في مخروط ه رح ط نه ليلي
المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الذي في مخروط
ا ب ح ر ل اعظم منه معا ثم فليكن كنسبة الاول الى مجسم اكبر
من الثاني وبعينه بخلاف نسبة رط الى ب رمثلة كنسبة مخروط
ه رح ط نه الى مجسم اصغر من مخروط ا ب ح ر ل ويعود الخلف
فاذن الحكم ثابت في المخروطين وثبت كذلك في الاسطوانتين
وذلك ما اردناه + يا كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
متساوي الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما ولتكن المثال والشكل
كما مر فان لم تكن نسبة دائرة ا ب ح ر الى دائرة ه رح ط اعني
القاعدة الى القاعدة كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى
المخروط الذي ارتفاعه م نه وهما متساويان فلتكن كنسبة المخروط
الاول الى مجسم اصغر من المخروط الثاني ونعمل كما مر مخروطا ضلعاه
في الثاني اعظم من ذلك المجسم وفي الاول بمثلها على خلقته ليكونان
متساوي الارتفاعين ونسبتهما كنسبة مربع ب ر الى مربع رط اعني
كنسبة دائرة ا ب ح الى دائرة ه رح ط اعني كنسبة المخروط الذي
ارتفاعه ك ل الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول
الى مخروطه كنسبة مضلع الثاني الى المجسم الاصغر ومضلع الثاني اعظم
من المجسم الاصغر فالمضلع الاول اعظم من مخروطه هف وكذلك
ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن الحكم في المخروطين ثابت وثبت

لذلك في الاسطوانتين اذ كل واحدة ثلثة امثال مخروطها وذلك
الذي اردناه ٭ يجب ٭ كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين قائمة
متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس
وليكن قاعدة احدهما دائرة ا ب ج د وسهمه ك ل وقاعدة
الآخر ه ر ح ط وسهمه م ن



فان تساوى السهمان تساوت
القاعدتان ونثبت الحكم
وعكسه وان اختلفا فليكن
م ن الاطول ونفصل م س
مثل ك ل ونعمل
على قاعدة ه ر ح
وبارتفاع م س مخروطا ا ح مستديرا وليكن اولا مخروطا ا ب ج د
ل ه ر ح ط ن متساويين فنسبتهما الى مخروط ه ر ح ط س واحدة
ره وليكن نسبة احدهما اليه نسبة الدائرة الى الدائرة ونسبة
الآخر اليه نسبة م ن الى م س فنسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة
ه ر ح ط كنسبة م ن الى م س اعني ك ل بالتكافؤ وايضا ليكن
النسبتان كذا فيكون نسبة مخروطي ا ب ج د ل ه ر ح ط ن الى مخروط
ه ر ح ط س نسبة واحدة فيكونان متساويين وكذلك في الاسطوانتين
وذلك ما اردناه ٭ اقول وهذا مبني على ان نسبة مخروط ه ر ح ط ن

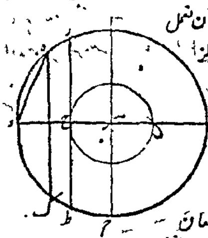
الى مخروط ه رح ط سه كنسبة ارتفاع م نه الى ارتفاع م سه ولم يتبين ذلك في الاصل وبيانه قريب بامر فنقول نسبة م نه الى م سه
ان لم يكن كنسبة مخروط رط نه الى رط سه فليكن كنسبة مخروط رط نه
الى ما هو اكبر او اصغر من مخروط رط سه وليكن اولا الى ما هو اصغر
منه مثلا المجسم آ ونعمل في مخروط رط سه مضلعا اعظم من المجسم الاصغر
ومضلعا اخر شبيها في مخروط رط نه على قاعدته والمضلعان يشتملان
على مخروطات مثلثات القواعد بعدة واحدة يحيط بالسهم نسبة
احدهما الى نظيره كنسبة الكل الى الكل ولكن نسبة احدهما كمخروط
ه ط م نه الى نظيره كمخروط ه ط م سه يكون اذا جعلنا ط مثلا راسيهما
كنسبة مثلث ه م نه الى مثلث ه م سه اعني نسبة م نه الى م سه فنسبة
المضلع الاطول الى المضلع الاقصر كنسبة م نه الى م سه ايضا



كنسبة مخروط رط نه الى المجسم
آ الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروط نه كنسبة
الاقصر الى المجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول
اعظم من مخروطه المحيط به هف وبمثل ذلك يتبين الخلف ان كانت
النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م نه الى م سه كنسبة

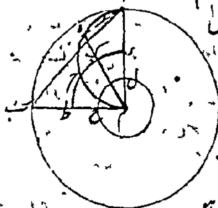
مخروطيها المستديرين ولو جاخر احفت وبند ربالاسطونيه مخ
نقول ان اخذنا لاسطوانة رط نه وقسمهم م نه اضعافا يعده واحدة
ما امكن وكذلك الاسطوانة رط سه وقسمهم م منه كانت الزيادة
والنقصان والمساواة للاولين والاخرين معا فان نسبة
اسطوانة رط نه الى اسطوانة رط سه كنسبة قسمهم م نه الى قسمهم م سه
وكذلك نسبة ثلث رط نه الى ثلث رط سه اعني المخروط الى

المخروط ـ يح ـ نريد ان نعمل
في اعظم دائرتين متحدتي المركز



سطحا كثير الزوايا متساوي
الاضلاع غير
مماس لاصغرهما و
ليكن الدائرتان ا ب ح
ح ل ونقطرهما المتقاطعان
على قوائم ا ح ب د والمركز م ونخرج من ح خطا يماس دائرة
ح ل وهو ح ط فهو يوازي ا م ونصف قوس ا ب م ونصف
نصفه وهكذا الى ان يحصل قوس د ر اصغر من ر ه ونخرج ه ك
موازيا لـ ز ط فهو لا يماس دائرة ح ل ونصل د ر فهو اولى بان
لا يماس ونفصل الدائرة الى قسي مساوية لـ د ر ونصل اوتارها
فيتم المطلوب اقول ـ ومنها اخذ من اعظم مقدارين مختلفين ومن

الباقي نصف الى ان صار اصغر من اصغره كما ذكرت في صدر المقالة العاشرة ونوجد اخرى مثل على المركز زاوية م ب القائمة وعلى ام نصف دائرة اح م ونعلم على ام فيما بين الى نقطة ء كيف كانت ونرسم على م ببعد م ء ربع دائرة ء ح ط ونصف زاوية ام ب تارة بعد اخرى الى ان يقطع الخط المنصف قوس ء ح على ك وهو خط م ك

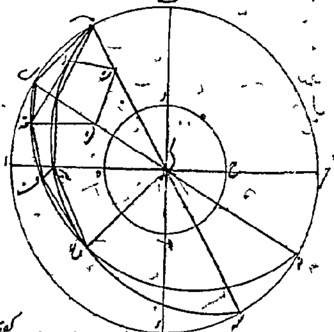


ونخرجه الى ء من قوس اح م ونصل اء ونخرجه الى ز فاز لا يماس دائرة ح ل لان م ء اعظم من م ك اعني م ء وهو اعظم من م ل وقوس ار يقدر الدائرة لان نصفها اعني زاوية ام حصلت من تنصيفات قائمة فاذن اذا فصلنا الدائرة الى اقسام مساوية لا ر ووصلنا الاوتار حصل المطلوب ~~ يد ~~ نريد ان نعمل في اعظم كرتين متحدتي المركز مجسما كثير القواعد لا يماس قواعده اصغرهما وان تبين انا اذا عملنا في كرة اخرى مجسما اخر شبيه الاول كانت نسبة المجسمين كنسبة قطري الكرتين مثلثة فلنتوهم سطحا يمر بمركزي الكرتين فيحدث من فصله على العظمى دائرة

ا ب ج د و على الصغرى دائرة ر ح ه ط ولتكن المركز ك ونجيز قطرا
ا م ب ن متقاطعين على قوائم ونرسم في دائرة ا ب ج مثلثا
كثير الاضلاع متساويها لا يماس دائرة ه ر ح ط ولتكن من
اضلاعه ب م م ل ل ا ونخرج م ك الى س ول ك الى ن و من
ك عمودا على سطح ا ب ج د يماس الكرة وهو ك ع ونجيز
سطحا يمر بل ن و ع وآخر يمر بم س و ع فيحدث من فصليهما نصفا
دائرتين م ع س ل ع ن ونقسم ربعي ل ع م ع بأقسام
ل ق ق ذ ف ع م ر ر ش ش ع المساوية لاقسام
ربع ن ب آ ونصل ق ر ذ ش ف ت ونخرج من ر ق ه على الفصل م س
ل ن عمودي ر ت ق ث فيقعان عمودين على سطح ا ب ج د
ويكونان متوازيين متساويين لتساوي قوسي م ر ل ق ويكونهما
نصفي وتري ضعفيهما ويفصلان ايضا من ت ل ث متساويين
فصل ت ث فهو يوازي م ل لكون نسبة ك ث ث ل
نسبة ك ت ت م ويكون اقصر منه لكونها على نسبة
ك ت ك م ور ق ت ث متوازيان متساويان
ان ر ت ق ث كذلك فر ق ل م متوازيان و ر ق اقصر
من م ل فذوات اربعة اضلاع ر م ل ق في سطح واحد وهو واحد
واحد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه الثلثة ليست
مماسة والرابع اقصر من احدها وكذلك تبين ان ذوات الاربعة

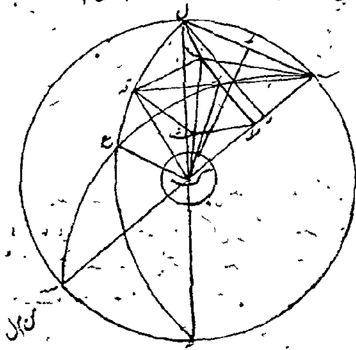
المثلثا

اصلاع ته ر و ف فی سطح واحد غیر مماس وان مثلث ح شف
بغیر مماس وقعل بے سائر الاقسام والارباع کذلک الی ان یتم
المجسم واذا اعملنا شبه فی کرة اخری کانا متالفین من مخروطات
قواعدها قواعد المجسمین ورؤسها المرکزان وعدة ما یقع فی الکرتین
واحدة وکل شبیه لنظیره لتشابه التسلیح النظیر المحیط بهما فیکون
نسبة الواحد من المخروطات الی نظیره کنسبة ضلع الی نظیره مثلثة



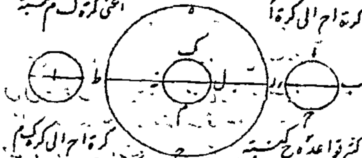
اعنی نسبة نصف قطر احدی الکرتین الی نصف قطر الاخری بل کقطر
احدهما الی قطر الاخری مثلثة ونسبة الکل الی الکل کنسبة الواحد
الی الواحد فنسبة المجسم الی المجسم کنسبة القطر الی القطر مثلثة و
ذلک ما اردناه + اقول/ ١٠ اما کون فصل السطح المار بمرکز الکرة

دائرة نطاقها ر ا لكون ذي اربعة اضلاع ر م ل قه غير مماس للكرة
الصغرى لكون اضلاعه غير مماسة لها فنضع نظيره ونعيد لبيانه
الدائرتين و ذا الاربعة الاضلاع ونصف دائرته ونفصلهما ومتوازي
اضلاع قه ر ت ث ونصل ك ر ك قه فخطوط ك ر ك قه ك ل ك
م متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ولا شيء منها بعمود على
سطح ر م ل قه فنخرج من ك عليه عمود ك ص ونصل ر ص
م ص ل ص قه ص ونخرج من ك على ر ل عمود ك ط فخطوط
ر ص م ص ل ص قه ص متساوية لان نصف قطر الكرة يقوى
على ك ص وتربيع كل واحد منها ومجموع م ص ص ل اطول



من م ل فم صه الطول من م ط فلك صه اقصر من ك ط فاذن يجب
ان يماس سطح ر م ل قه الكرة الصغرى على قه وان لم يماسها
ل م فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب ولنخرج لبيان
حله من ل عمود ل ف على م سه ونقول لتساوي ر م م
ل ل قه يكون زوايا رصه م صه ل صه قه متساوية ولكون
ر قا اقصر من الثلثة يكون زاوية رصه قا اصغر من الثلثة وكانت
جميع زوايا صه اربع قوائم فكل واحد من الثلثة منفرجة فمربع م صه اصغر
من نصف مربع م ل ولكون زاويتي ك م ل ك ل م متساويتين
يكون زاوية ك م ل اعظم من زاوية م ل ف فضلع ل ف اطول من
ضلع ف م وكان م ل يقوى عليهما فمربع ل ف اعظم من نصف
مربع م ل فل ف اطول من م صه فف ك اقصر من ك صه وكان
ك ف على ما وضعنا قليلا ليس في الشكل المتقدم اطول من
نصف قطر الدائرة الصغرى ول ف غير مماس اياها فك صه
اطول كثيرا منه فاذن سطح ذي اربعة اضلاع ر م ل قه لا يماس
الكرة الصغرى [illegible] نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى
القطر مثلثة مثلا نسبة كرة اح الى كرة ه ح فان لم يكن نسبة
قطر ب ر الى قطر ر ط مثلثة كنسبة كرة اح الى كرة ه ح فلتكن
كنسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها ولتكن اولا اصغر ككرة ا و
ولنتوهم على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ا و [illegible] كرة ك م [illegible] في كرة

ه ح كثير قواعد لا يماسها و في كرة ا ح اخر شبيه فنسبة ب ر الى ر ط
مثلثة كنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح وكانت كنسبة
كرة ا ح الى كرة ا اعني كرة ك م فنسبة



كثير قواعد ه ح كنسبة كرة ا ح الى كرة ك م
وبالابدال النسبة كثير قواعد ا ح الى كرة كنسبة كثير قواعد ه ح
الى كرة ك م اصغر من كثير قواعد ه ح فكرة ا ح اصغر من كثير قواعد
الكل من جزئه هف ولكن ايضا كنسبتها الى كرة اعظم ويكون
بالخلاف نسبة ر ط الى ب ر مثلثة كنسبة كرة ه ح الى كرة
اصغر من ا ح ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه . اقول التوهم كرة ك م مثل كرة ا على مركز كرة ه ح
فيهمل لانا اذا فصلنا من قطر ر ط قطر ل ن كقطر ا على ان يكون
المركز على منتصفه ورسمنا عليه نصف دائرة وادرناه الى
ان يعود الى موضعه رسمت كرة كرة ا ولكن قوله ان لم يكن النسبة
القطر الى القطر مثلثة كنسبة الكرة الى الكرة فلتكن كنسبتها الى كرة
اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك مما لا يجب بل الواجب ان
يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية كما كان في
نظائره

نظايره لان النسب الباقي من خواص المقادير المدبت ودون
الا شكال المعارضة المقادير ... لم يبين امكان وجود كرة
يساوي اي مجسم يفرض لا ينبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم
شك يرد على ما في كتاب اقليدس واما ما وجدت من الهندسين
من تعرض لها بالجملة الى الان ولم يقع لي بعد ما يستحق ان يورد
اللهم الا ان بني الكلام على بعض نوع ... المونيوس وامرا ... وذلك
غير لائق بهذا الموضع والله المستعان تمت المقالة الثانية عشرة

* المقالة الثالثة عشرة احد وعشرون شكلا * ا * كل خط
قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى الطول قسمه
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط وليكن الخط اب
والطول قسميه اج والنصف المضاف اليه اد فنقول لمربع
جد خمسة امثال مربع اد ولنعمل على جد مربع جه ونخرج
ال ونتم الشكل ونعمل على اب مربع ار ونخرج طاح الى ك فلان
اج اعني اب ضعف
ار اعني ام يكون سطح
اك ضعف سطح ...
وكان بب ك اعني سطح اب
في ب ح يساوي مربع اح
اعني ل ... فمربع ار اعني اربعة امثال مربع اد يساوي علم ... ز ...



* المقالة الثالثة عشرة *

يعني زيادة مربع اح على مربع حز خمسة امثاله وهو ح آخر سطح اب في
ب ح كمربع اح ونجعل اب في اح مشتركا فيصير مربع اب اعني اربعة
امثال مربع اه مساويا لسطح اب في اح اعني ضعف سطح ز في اح
مع مربع اح ونجعل
مربع اح مشتركا فيصير خمسة امثال مربع از مساويا لمربع زح وذلك
ما اردناه ج كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال
مربع احد قسميه ثم زيد في القسم الاخر ما صار معه مثلي القسم الاول
كان القسم الثاني مع الزيادة منقسما على نسبة ذات وسط و
طرفين والاطول هو القسم الثاني فليكن الخط زح ومربعه خمسة
امثال مربع زا والزيادة ح ب فنقول ان اب منقسم على ح
على النسبة المذكورة والاطول اح ونتمم الشكل على ما مر وليسقط
ح من مربع ح ه فيبقى علم مساويا لاربعة امثال مربع اح اعني
متمم ح م ه يعني ل س د وهو مربع اح مساويا لمجموع سطح اب
في ب ح فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ولوجه
اخر لكنا من مربع زح مربع زا بقي ضعف سطح ز في اح اعني
سطح اب في اح مع مربع اح مساويا لاربعة امثال مربع زا اعني
مربع اب ونسقط سطح اب في اح المشترك يبقى مربع اح مساويا
لسطح اب في ب ح فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ز الشكل كما مر ه كل خط قسم على نسبة ذات وسط و

طرفين

طرفين واضيف نصف الطول ثم ثلثيه القصر بما كان مربع ذلك خمسة
امثال مربع نصف القسم الاطول فليكن الخط اب والطول تمه
اج وليفصله دج فنقول مربع دب خمسة امثال مربع جد ونعمل على
اب مربع اه ونصل قطر به ونخرج دج خط ط ل ونتمم الشكل

متوازيين

فلتساوي ا ر ح
ليساوي سطح
ا ك ح ف
ك ع ط الاربعة
ومربعات م ل

جـ بـ فصل ط الاربعة وكان سطح اب في ب ج وهو سطح ح ا اعني
علم ت ر ث مساويا لمربع ا ج وهو م ط اعني اربعة امثال ف قه و
يجعل مربع ف ق مشتركا فيصير جميع سطح رع اعني مربع د ب مساويا
لخمسة امثال ف ق اعني مربع د ج وذلك ما اردناه وبوجه آخر سطح اب في ب ج
اعني سطح ا ج في ج ب مع مربع ج ب مساوي لمربع ا ج اعني اربعة
امثال مربع د ج ونجعل مربع د ج مشتركا فيصير ضعف سطح د ج

في ج ب

مع مربعي د ج ج ب اعني مربع د ب مساويا لخمسة امثال مربع
د ج وذلك ما اردناه اقول وان اردنا عكس هذا
الحكم وهو قولنا كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع

احد قسميه ثم زيد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما على نسبة ذات وسط
وطرفين والاقصر هو القسم الاخير بهذا ليكن الخط ب د مربعه
خمسة امثال مربع د ح والزيادة د ا اقول فاب ينقسم على ح
بتلك النسبة ففي الشكل الاول يكون دح خمسة امثال ق ة
ونسقط ق ة المشترك يبقى علم ت ب ث اعني سطح ح ه اعني سطح
اب في ح ب مساويا للاربعة امثال ق ة اعني ل م ط اعني
لمربع اح وبالوجه الثاني نسقط مربع د ح من مربع د ب يبقى
ضعف د ح في ح ب مع مربع ح ب اعني سطح اح في ح ب
ومربع ح ب اعني سطح اب في ب ح مساويا للاربعة امثال مربع
د ح اعني مربع اح فاذن الحكم ثابت. ه زه كل خط قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين وزيد فيه مثل الطول قسميه كان الجميع منقسما
بتلك النسبة والاطول هو الخط الاول مثلا قسم على ح وكان
الاطول اح ثم زيد فيه ا د مثله نقول فدب مقسوم على ا كذلك
والاطول اب

د ا ح ب

وذلك لان نسبة اب الى اح اعني اد كنسبة اح الى ح ب و
بالخلاف نسبة د ا الى اب كنسبة ب ح الى ح ا وبالتركيب
نسبة د ب الى ب ا كنسبة ب ا الى اح اعني ا د وذلك ما اردناه
ط اقول ... وايضا ان فصل مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول
منقسما بتلك النسبة والاطول هو الفصل مثلا كان د ب منقسما

علی و الاطول اب ونصل ا ن اب وهو اح اقول فاب منقسم
کذلک علی ح والاطول اح وذلک لان نسبة ر ب الی ب ا
کنسبة ب ا الی ا اعنی اح فبالتفصیل نسبة ر ا اعنی اح الی اب
کنسبة ب ح الی ح ا وبالخلاف نسبة اب الی اح کنسبة اح
الی ح ب ‌• ح • کل خط قسم علی نسبة ذات وسط وطرفین
فمربعا الخط والاقصر مجموعین ثلثة امثال مربع اطولهما ولیکن الخط اب
والاقصر ب ح

ب ح ا

وذلک لان مربعی اب ب ح یساوی ضعف سطح اب فی ب ح
مع مربع اح کما مر فهما یساویان ثلثة امثال مربع اح وذلک
لما اوردناه • ط • کل خط منطق قسم علی نسبة ذات وسط وطرفین
فکل قسم منه منفصل ولیکن الخط اب والاطول اح ونزید فیه
اربعة بنصف اب فمربع ر ح خمسة امثال مربع ا ق ح ر المنطق
بالقوة فقط متباینان فی الطول فاح منفصل واذا اسقطنا مربعا الی اب
المنطق

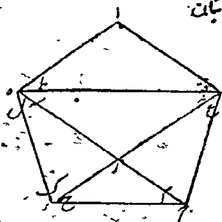
ب ح ا ر

حدث عرض ح ب ایضا منفصل وذلک ما اوردناه • اقول
واح هو المنفصل الخامس لان ر ا منطق فی الطول و ر ح یقوی علیه
بمربع خط مباین فی الطول و ب ح هو المنفصل الاول لما مر • ی •
اذا تساوت ثلث زوایا فی مخمس متساوی الاضلاع تساوت
زوایاه ولیکن المخمس اب ح ر ه والزوایا المتساویة غیر متجاورة

ح

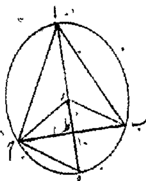
ی

دلائکز وایا ا ح ر ونصل ب ه ب ر فلتساوی زاویتا ح فی مثلثی
ب ه اب ح ر ه والاضلاع المحیطة بهما یکون زاویتا ط ح متساویتین
کذلک ضلعا ب ه ت ب ر وزاویتا ت ه ب ه فان
جمیع زاویة ه مساویة لجمیع زاویة ر وکذلک نبین ان زاویة ب
مساویة لزاویة ح ثم لیکن الزوایا المتساویة متجاورة کزوایا ا ح ر
نصل ح ه فیکون فی مثلثی ه ر ح ب ر ح یتساوی زاویتا ح
اضلاعهما وزاویتا ل متساویتین وکذلک ضلعا ب ر ح ه
زاویتا م فدر ح متساویان ویبقی ر ب ر ه متساویتین
اوزاویتا ه ر متساویتان



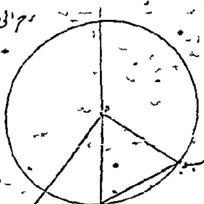
کانت ...
تساوی
اب
ساویتین
ذن جمیع
ویة ب مساویة
یع زاویة ه وکذلک تبین تساوی ا ح وذلک ما اردناه
+ اذا احاطت دائرة بمثلث متساوی الاضلاع فمربع ضلعه
امثال مربع نصف قطرها ولیکن المثلث ا ب ح ومرکز
ائرة ه ونصل ا ر ه وح فقوس ا ح ه نصف واح ثلث فخه

لکی



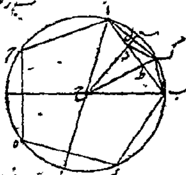
مسدس ولان مربع ا د اعني اربعة
امثال مربع ا ر يساوي مربعي
ا ج ج ه اعني مربع ا ج اربع
بعد اسقاط مربع ا ر مربع ا ج
ثلثة امثال مربع ا ر وذلك
ما اردناه ~ اقول وقد

وصل في الاصل ب ج ج د وقد مر ان تساوي اضلاع مثلث ا ب ج
تساوي زاويتي ب ج اعني قوسي ب ه ج ليتبين ان ج ه سدس
وقد ظهر من تساوي ج ح ج ه وكون ا ه عمود اعلى ب ج ان
عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر وان ط ربع القطر ~
ضلعا كل مسدس ومعشر يقعان في دائرة واحدة فلا كان الكل مقسوما
على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ضلع المسدس فليكن الدائرة
ا ب ج وضلع معشرها ب ج وضلع مسدسها المتصل ج د فلان قوس
ا ب اربعة امثال قوس ب ج يكون زاوية ا ه ب اربعة امثال
زاوية ب ه ج لكنها تساوي ضعف زاوية ب ج ه التي يساوي
ضعف زاوية د ولكون ج د ج ه متساويين فهي تساوي اربعة امثال
زاوية د ايضا فزاويتا ب ه ج ب د ه في مثلثي ب ه ج ب د ه متساويتان
وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان ونسبة د ب الى ب ه كنسبة
ب ه الى ب ج و ب ه يساوي ج د فنسبة ب د الى د ج كنسبة



رح الى ح ب و ذلك ما اردناه

يج - ضلع كل مخمس يقع
فى دائرة يقوى على ضلعى
مسدسها وعشرها ولنكن
الدائرة آ ب ر د ح و
مركزها ح وضلع مخمسها اب
وقطرها ح ز ونصل ح ب
ونخرج على اب عمود ح ل ك ل ك
ك ب وعلى اك عمود
ح ل م ونصل ك ن فلان قوس ب م عشر ونصف وقوس
ب ن ثلثه اعشار يكون زاوية

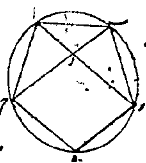


ب ح ن مثلى زاوية ب
ح م فهى ايضا مثلى زاوية
ب ا ح لتساوى
ح ب ح فهى مثلى ب ح
ن ب ح زاويتا ب ح
ن ب ا ح ستا وثنان وزاوية ن مشتركة فيها فهما متشابهان فنسبة
اب الى ب ح كنسبة ب ح الى ب ن فسطح ا ب فى ب ن يساوى
مربع ب ح وهو ضلع المسدس وايضا لان ح ل عمود على ا ك فهو
منصف على ل ويكون لتساوى ا ك زاويتا ا ك ب ن ك ا

فى

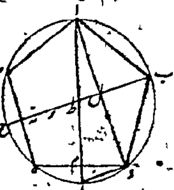
في مثلث اك ه متساويان وكذلك في مثلث ب ك ا زاويتا ك
ب اك اب متساويتان فزاوية ك اب مشتركة فيهما فخطا
متناسبة بهان لنسبة ب اَ الى اك كنسبة اك الى اه فب ا في اه يساوي
مربع اك وهو ضلع المعشر ولكن سطح اب في ب ه مع سطح اب في
اه مربع ب ا ضلع المخمس فربع ضلع المخمس يساوي مربعي
للمسدس والمعشر وذلك ما اردناه + اقول ـ وبوجه آخر لكن
الدايرة اب ه وضلع المخمس اب والقطر القائم عليه ح ط ك
ونصل اح اه ويفصل ح م كوتر المعشر اعني اك فح قسم على ح على
نسبة ذات وسط وطرفين ونسبة ه ح الى م ح كنسبة م ح اعني ك ح
الى ح م وبالتفصيل نسبة ح ح الى ح ه كنسبة ك ح الى ح ح
فيك ح الى مربع ح ح اعني اك وكان سطح ه ك في ك ط ايضا مثله لكون
زاوية ك اه قائمة فنسبة ك ه الى ه ح
كنسبة ك ح الى ك ط فك ح
منصف على ط فضرب
ه ك في ح ح مع مربع
ح ح ط يساوي
مربع ط ح ولكن مربع ح
ح كان كسطح ك ح في ه ح كسطح ك ح في ح ه مع مربع ح ط يساوي
مربع ط ح وسطح ك ح في ح ه ضعف سطح ك ط في ح ه ويجعل مربع ك ط

مشترکا فیصیر ضعف سطح ک ط فی ح ح مع مربعی ح ط ک ط اعنی
مع ضعف سطح ک ط فی ح ط بل ضعف سطح ک ط فی ط ه مساو
لمربعی ک ط ط ح ذ کان سطح ک ط فی ط ه کمربع ا ط فضعف مربع ا ط
یساوی مربعی ک ط ط ح وجمیعها اعنی مربعی ک ا ح یساوی
اربعة امثال مربع ا ط اعنی مربع ا ب و ک ا وهی ضلع المعشر و ا ح
ضلع المسدس فمجموعهما یساوی مربع ضلع المخمس وقد بین مع ذلک
بعض ما سیحتاج الیه وهو ان ح ح ضلع المعشر اذا فصل من ک ح
ضلع المسدس انقسم علی نسبة ذات وسط وطرفین لان سطح و ح فی
ک ح اعنی ک ح فی ک ح کان مساویا لمربع ح ح وایضا نصف
ح ح الذی هو قطر نصف وتر المسدس و ه ح نصف وتر المعشر فاذن
العمود الخارج من مرکز الدائرة علی وتر المخمس یساوی نصفیهما
زید واذا تقاطع وترا زاویتی مخمس فی دائرة تقاسما علی نسبة ذات
وسط وطرفین والاطول یساوی ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا ا ب ح
علی ر فی مخمس ا ب ر ه ح فمثلثا ا ب ر ب ح ا متشابهان لکون
زاویتی ب ا ر ب ح ا متساویتین وزاویة ب مشترکة فنسبة ح ب
الی ب ا اعنی ا ح کنسبة ا ح الی ب ر وایضا لکون زاویتی ر ب ا
ا ب متساویتین یکون زاویة ح ر ا ضعف زاویة ر ا ب وایضا لکون
قوس ح ه ضعف قوس ب ه یکون زاویة ح ا ر ضعف زاویة ا ح ب
فزاویتا ح ر ا ح ا ر متساویتان فا ح یساوی ر ح فاذن النسبة



ب ح الى ح ك كنسبة ح ر الى ر ب
فب ح مقسوم على ر النسبة المذكورة
و ر ح مساوي ا ح وكذلك
ح ا ه على ر وذلك ما اردناه

يه اذا كان قطر الدائرة منطقا
فضلع مخمسها اصغر وليكن الدائرة والمخمس ا ب ه ج ح ونخرج
قطري ا ر ب ح ونصل ا ه ونجعل ط ك ربع ط ب فنصل ال ط ا
ولكون زاويتي ا المشتركة و زاويتي ل م قائمتين يكونان متشابهين فنسبة
ا ط اعني ب ط الى ل ط كنسبة ا ر الى ر م ونسبة ربع سدط اعني ط ك
الى ط ل كنسبة نصف ل ر الى ر م اعني كنسبة ل ر الى ر ه وبالتركيب
نسبة ك ل الى ك ط كنسبة ه ر ل على انه خط واحد الى ر ل ونسبة
مربع ك ل الى مربع ك ط كنسبة مربع ه ر ل الى مربع ر ل ولكون
ا ر وتر زاوية المخمس و ه ضلعه بها اذا انفصلا كانا على نسبة ذات

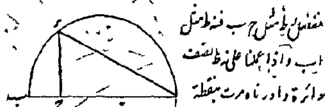


وسط وطرفين وكان مربع ه ر
ل خمسة امثال مربع ر ل فمربع
ل ك خمسة امثال مربع ط ك
و ب ك خمسة امثال ط ك
فنسبة ب ك الى ك ط كنسبة
ل ك الى ط ك متساوية فل ك وسط بين ب ك ط ك في النسبة فمربعه

خمسة امثال مربع ل ك فـ ك ك ل لكون مربعيهما على نسبة الخمسة
الى الواحد منطقان في القوة متباينان في الطول وقويا على ك ل مربع
خط بيانه يكون ب ل متصلا رابعا وسطح ب ح في ب ل كمربع ب ا
فـ ب القوى عليه اصغر وذلك ما اردناه + اقول + ولبرهانه آخر
فصل ذ ر فيكون موازيا لـ ل ط لكون زاويتا ر رابعا قائمة ويكون
نسبة ا ط الى اكسبة ط ل الى ر ر فل طا يكون نصف ر ر اعني نصف
ضلع المعشر ونجعل ك ن مثل ك ط فط ن نصف ضلع المسدس
ول ن مقسوم على طا نسبة ذات وسط وطرفين لكون المسدس والمعشر
كذلك فمربع ل ك خمسة امثال لمربع ط ك وب ك خمسة امثال
ط ك فمربع ب ك خمسة عشر ومثلا لمربع ل ك ونتمم البيان
كما مر + يو ـ نريد ان نعمل مخروطا ذا اربع قواعد مثلثات متساويات
الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها مرة ونصف كمربع
ضلعه ونجعل قطر الكرة ا ب ونثلثه على ح و ونرسم عليه نصف دائرة
ونخرج عمود و ح ر ونصل ا ر ونعمل دائرة ... نصف قطرها كد ح وفيه
مثلث متساوي الاضلاع وهو ك ل م ولتكن مركزها ر ونخرج منه عمودا
على سطح الدائرة في جهتي و ح ونفصل ر ن مثل ح ا ونصل ك ن م ن ل ن
فمخروط ك ل م ن هو المطلوب وذلك لان نسبة ا ب الى ب ح كنسبة
ا ر الى ر ح متساوية و ا ب ثلثة امثال ب ح فمربع ا ر ثلثة امثال مربع ر ح اعني
كـ ر فـ ك ل يساوي ا ر وكذا لكل سائر الاضلاع وايضا لان في مثلثي

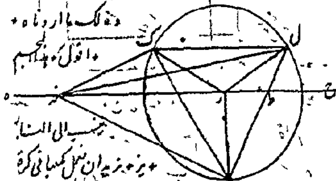
وكونهما منطقين في الطول

ك ﺑﻤﻨﺰﻟﺔ ح ازاوﻳﺘين ﻗ ﺑﺴﻴﻦ ه ال اﺿﻼع النظاير المحيط بها متساوية فانت ﺗﻪ ﻛﺎ و وكذلك ﺳﺎير الخطوط فاضلاع المخروط متساوية



ﻣﻨﻔﺼﻞ ﻳﻠﺘﻘﻲ ح ب فنخط مثل اب واذا اعملنا على خط نصف دائرة وادرناه مرت بنقطة

بكمل م لكون اعمدة ك ى ل رم كم وقاعدة المخروط واقع في الكرة المفروضة وﻻن نسبة مربع ا ب الى مربع ا ح كنسبة ا ب الى ا ح فمربع قطر الكرة ﺛﺮة ونصف مثل مربع ضلع المخروط و



وذلك ما اردناه +
+ اقول ﻛﺬا الجسم
ينسب الى المثلث

+ يز ح يريد ان نعمل كعباً في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها ثلاثة امثال مربع ضلعه وليكن القطر اب ونقسمه على ح ونرسم عليه نصف دائرة ا و ب ونخرج عمود ح ر ونصل ب ر ونقطع ه ر كـ ب ر ونرسم عليه مربع رطم كعب رل فهو المطلوب ونصل وح سح فمربع سح يساوي مربعي سه ه ح ومربع رح ه يساوي مربعي ه ر رح فمربع سح ثلثة امثال مربع ه ز اعني ب ر ونسبة اب الى ب ح كنسبة مربع اب

الى مربع ب ر فمربع اب ثلثة امثال مربع ب ر فاب ب ح
متساويان واذا رسمنا على سح نصف دائرة واوردناه من نقطة
فلكون زاوية ب ه ح قائمة وكذلك ب ا من نقط المكعب فاذن
هو واقع في كرة اب
وذلك ما اردناه
ل اقول ونعمل مجسما
ينسب الى الارض
مربع ونريد ان
نعمل مجسما ذا
ثماني قواعد مثلثات

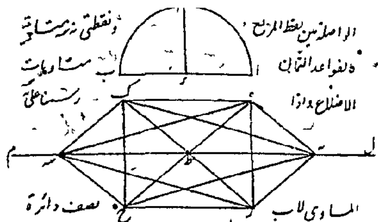
متساويات الاضلاع في كرة ونبين ان مربع قطرها مثل مربع ضلعه د
فيكن القطر اب ونصفه على د ونرسم عليه نصف دائرة اح ب
ونخرج عمود د ح ونصل ح ب ونضع ه ز مثله ونرسم عليه
مربع ه ح ز ك فيتقاطعان على ط ونخرج منه عمودا على سطح
المربع الى جهتي ل م ونفصل ط ن ط س مثل ا ز ونصل ه ن ز ح
ك ن ه س ز س ح س ك س فمجسم ه ن ز ح ك س هو
المطلوب وذلك لان ب ح يقوى على ح د المتساوين
وهو مساو له ز القوي على ه ط ز ط المتساوين فقطه ط ز كذلك
وكذلك ط ح ط ك وقد كان ط ن ط س ايضا مثلهما فجميع الخطوط

١٨
ح

التعليق ١ (؟)

١١

الواصلة من نقط المربع ونقطتي ن ه متساوية
ولقواعد المثلثات متساويات
الاضلاع واذا رسمنا على



المساوي لاب ح نصف دائرة
وادرناه مرت بنقط المربع لكون الاعمدة على نه سه كدح فاذن
هو وانتع في كرة اب ولكون مربع اب مثلي مربع ب ح يكون
مربع قطرها مثلي مربع ضلعه وذلك ما اردناه + اقول + وبهذا المجسم
ينسب الى الكوار + يط + نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات
متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه يكون اصغر اذا
كان قطرها منطقا ولنكن قطر الكرة اب ونفصل منه ب ح خمسه و
نرسم عليه نصف دائرة ارب ونخرج عمود ح د ونصل ب د و
نرسم دائرة نصف قطرها مثل ب د وهي دائرة ه رح وفيها مخمس
ه رط ح ك وننصف قسيه على ل م نه سه ع ونصل اوتار المعشر ونخرج
من نقط المخمس اعمدة على سطحه بقدر نصف قطر الدائرة وهي ه ف
رقه رط ح سه ك ت ونصل من زوايا المعشر فيحصل مخمس
ل م نه سه ع وبينها وبين رؤوس الاعمدة بعشر خطوط يساوي
كل واحد منها ضلع مخمس الدائرة لكونه في القوة مثل ضلعي مسدس

[illegible] مخمس متساوي الاضلاع [illegible] قواعد الاضلاع المخمس ونصل [illegible] مساوية لاضلاع المخمس [illegible] المستوي

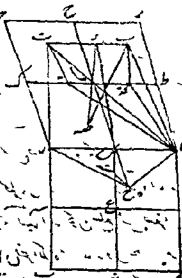
[illegible] مركز الدائرة ونخرج [illegible] على الجانبين فيحصل [illegible] كضلع المسدس [illegible] كضلع المعشر وكذلك [illegible]

نصف [illegible] ونصف القطر [illegible] فيحصل خمس مثلثات [illegible] المخمس [illegible] الدائرة

[illegible]

اعني [illegible] وسطى [illegible] نصف قطر دائرة

ثم سار بخطوط الشكل لذلك بعينه ولنصف سح على مربع وخمسة
امثال مربع ح ا ولنصف صه وستح كنسبتهما لربع صه وخمسة امثال
مربع ستح اعنى نصف قطر الدائرة وكان مربع اب خمسة امثال مربع ح
ولانهما على نسبة [illegible] ح [illegible] فاذن وقع الشكل
في الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس هو اصغر وذلك
لما ذناه ٭ اقول ٭ الحكم بان الدائرة [illegible] والا لم يبين في
الاصل وانما بين عكسه وايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر
الدائرة منطقا وههنا كان قطر الكرة منطقا دون قطر الدائرة الا ان
مربع نصف قطر الدائرة لما كان خمس مربع قطر الكرة كان قطر
الدائرة منطقا الى قطر دائرة نفرض منطقا في القوة فقط كنسبة ضلع
المخمس الاول الى ضلع المخمس الثانية لما مر ولتشارك القطرين في
القوة يتشارك الضلعان في القوة ويكون ضلع مخمس دائرة
هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوة فقط وقد مر ان ما شارك الاصغر
واذا كان بالقوة فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا
الشكل يسمى ذا العشرين قاعدة ٭ نريد ان نعمل مجسما ذا اثنى عشرة
قاعدة مخمسات متساوية الاضلاع والزوايا في كرة مفروضة
ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا وليكن سطحان من
سطوح مكعب يقع في تلك الكرة احدهما قائم على الآخر هما عليهما
[illegible] ونصف جميع اضلاعهما على ح ط ل ك م [illegible] و



فنصل سبه خطوط
متقاطعة موازية
الاضلاع ويقسم
كل واحد من طك كـ
قسمه ل على نسبة
ذات وسط وطرفين
والاطول ف ق ف
ان يخرج ويخرج من
قسم اعمدة على
سطحين متساوية لعف قـ و ى قـ ت ت ر ث ش خ و نصل اقواخ
ت ت ت ت و رح ور بعاط ف طه اعني مربعي الطط
ربل مربع ا قـ طه امثال مربع قـ ت اعني قـ ت و مربعات
سبعة امثال قـ ت مثلا قـ ت اعني قـ ربل ست ت ذكرنا
بين ان كلا من اخ خ ر ر ش ف يساوى ت ت فاضلاع ات
ث ر رح متساوية ونخرج عمود ف ر على سطح اح ونفصل ر ل
ل خ ولان نسبة ف ل اعني ف ط الى ش خ اعني قـ ف كنسبة ف
ا اعني قـ ف الى ش ل اعني ط قـ و ف ل يوازى ش خ و ر ف و ا ى
ل ش فخط ر ل خ متصل على الاستقامة وال ح ط متم تحوت ات
ت رح في سطح واحد هو سطحا بـ نعت ت ر ه معقوم على ف

ذلك

على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول طه ف فربعا طه ر ف
اعني مربعي طه ر ف ثلثة امثال مربع طه ف اعني طا ونجعل مربع طا
مشتركا فيصير مربعات طه ر ف طا اعني مربع ات اربعة امثال
مربع طا وكان مربع ان اربعة امثال مربع ال اعني طا فات ان متساويان
فزاويتا ات ب ل ح متساويتان وبمثل ذلك يتبين ان زاوية مرح ت
قيامها فزوايا المخمس متساوية وهو على حد اضلاع المكعب وفي المكعب
اثنا عشر ضلعا فاذا عملنا على كل واحد واحد تم الشكل وكان ذلك في
عملنا عدة مخمسات تخرج رف الى قطر المكعب حتى يلاقيا على ص
فيقع ص على منتصف القطر وهو مثل نصف ضلع المكعب وصه على
على نسبة ذات وسط وطرفين وهي بعينها رف اعني صه رف
بل مربع صه ت ثلثة امثال مربع صه ف نصف ضلع المكعب ومربع
نصف قطر المكعب ايضا كذلك فالخطوط الخارجة من ص الى
زوايا المخمس متساوية فان الكرة المحيطة بالمكعب محيطة بالشكل
ولما كان ضلع المخمس هو الاطول القسمين من ضلع المكعب اذا قسم على
نسبة ذات وسط وطرفين فهو منفصل وذلك ما اردناه ١٠ اقول
انما يكون ذلك منفصلا لو كان ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر
الكرة منطقا الا ان مربع القطر لما كان ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع
منطق في القوة فقط واذا قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والاخر
منطق في القوة على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط

الى الخط كسه كل قسم الى الطرف على نسبة ما هو مقترب واذا كان الخطان
متساويين في القوة يكون المساحتان كذلك فيكون ضلع هذا الشكل مشاركا
منفصل في القوة فقط وان هو منفصل واعلم ان هذا مبني على ان الخطوط
المتساوية والنسبة على نسبة ذات وسط وطرفين كانت الاقسام
الطول متساوية وكذلك القصار وسيتضح ذلك فيما يلي ايضا و
هذا الشكل منسوب الى المساواة كما ان زيدان مخرج اضلاع الاشكال
المجسمة ذات العشر قواعد في كرة واحدة وليكن القطر لكرة اب ونرسم
عليه نصف دائرة عليها اب وننصف اب على ه ونقسمه على ج ونخرج
عمود ج د على ر ج ونصل ب د واد فاد ضلع المخروط واد ب ضلع
المكعب وب ر ضلع ذي الثماني قواعد ونقسم عمود ا ط على ا ب ساويا
لا ب ونصل ط ه ونخرج ك ل عمودا على اه فنسبة ط ا الى ا ه كنسبة ك ل
ل ه و ط ا مثلا ا ه فكل ل مثلا ل ه ومربع ط ا اربعة امثال مربع
ا ه فمربع ك ل اربعة امثال مربع ل ه ومربع ك ه اعني ه ا خمسة
امثاله ونسبة اب الى ك ل كنسبة ه ا الى ل ه فمربع اب خمسة امثال
مربع ك ل فكل ل نصف قطر دائرة ذي العشرين قاعدة ولما كان اب
ضعف ا ه وا ج ضعف ج ب فج ب الثاني ضعف ج ه
فنسبة اعني ه ا ثلثة امثال ه ج فمربع ه ا تسعة امثال مربع ه ج وكان
خمسة امثال مربع ل ه فل ه اطول من ه ج من ج ونفصل ه م مثل ل ه
ونخرج عمود م ن وكل واحد من ل م ن مثل ل ك ونصل ل ...

ابا ... (catchword)

اسب ولكون ل م ضلع مسدس دائرة ذي العشرين قاعدة يكون لكو ح
منها ضلع معشرة ونصل ب ه فهو ضلع مخمس اعني ضلع ذي العشرين و
نقسم ب ه على نسبة ذات وسط وطرفين على س فالقسم الاطول هو ب س
ضلع ذي الاثني عشرة قاعدة



وظاهر ان ضلع المخروط الطويل
من ب ه ضلع ذي الثماني قواعد
وهو الطول من ب ه ضلع المكعب
والطول من ب ه ضلع ذي
العشرين قاعدة نطول
ايضا الطول من ب س
ضلع ذي الاثني عشرة قاعدة وذلك لان مربع ا ح ثلاثة امثال
مربع ب ح ومربع ه ب ثلاثة امثال فاح الطول من ه ب وام الطول
كثيرا منه وكل واحد من ام ب قسم على نسبة ذات وسط وطرفين
وكان الطول من ل ب س لم ل اعني م ه الطول من ب س
اعظم كثيرا منه وذلك ما اردناه اقول وقد استبين ههنا ان الخطوط
المقسومة على نسبة ذات وسط وطرفين انما تنقسم على نسبة واحدة

ا ج ب

د ح ز ه

ولم يتبين ذلك فيما مضى وسيأتي بيانه فيما يلي
اخر المقالة الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا خطا اب د ه مقسومين على ج ز كذلك

فنقول نسبة اب الى اح كنسبة ره الى ر د والا فلتكن كنسبة الى رح وبالتفصيل يكون نسبة ب ح الى ح ا كنسبة ه ح الى رح فرح الصغرا وسط في النسبة بين ه ح و ه وكان ره وسطا بين ره ره فسطح ره في ه ح الذي يكون اعظم من سطح ر ه في ه راعني من مربع ره يكون كمربع ه ح الذي هو اصغر من مربع ر ح هف فاذن ره لا ينقسم على النسبة ذات وسط وطرفين الا على النسبة التي تنقسم اب بها عليها وهو المطلوب مال ضلعي الاخرين من المجسمات الخمسة كذا فنقول لما كان قطر الكرة مساويا لضلع مسدس دائرة ذي العشرين قاعدة وضعف سطح معشره وكان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس والطول من ضعف قطر الكرة يكون الطول من ثلثة امثال ضلع المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل من شكل الاشكال ب م مثل ضلع المعشر ويكون اقصر من ب م لا محالة اب ونخرج عمود م نه ونصل ب نه ونقسم ب ا على س كما ذكرنا فربعا ب ر و ب ع مثال مربع ب سه و ب سه الطول من وهو فربع ب ر اعظم من ضعف مربع ب سه وكان مربع اب ثلثة امثال مربع ب ونربع اب اعظم من ستة امثال مربع ب سه وكان اصغر من اربعة امثال مربع ب نه لكون ب نه اطول من ب ولان مربع ب نه المساوي لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر المذكورين يساوي خمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس ومربع ب نه القوي على ضلع المسدس والمعشر يساوي اربعة

امثال

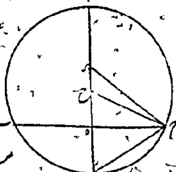
اشكال بربع نصف ضلع المسدس مع مربع نصف ضلع المعشر لمربع
ب ه اعظم من مربع ب ه فب ه اطول من ب ه وعلى هذا الوجه لا يمكنا
في شكل الامتحان الى خطوط ط ا ط ه ك ل آخرها و د ه ثابت في اول هذه
المقالة من غير شكل لا يمكن ان يقع في الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات
متساويات الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة وذلك لان الزاوية
المجسمة لا يمكن ان يحيط من اقل من ثلث زوايا مسطحة لا من زوايا الكثير
مجموعها اقل من اربع قوائم واول الاشكال المتساوية الاضلاع
المثلث فزاويته ثلثا قائمة والست منها اربع قوائم فالواقعة منها
في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من ست فان كانت
ثلثا كان الشكل مخروطا وان كانت اربعا كان ذا ثماني قواعد وان كانت
خمسا كان ذا عشرين قاعدة واما المربع فزاويته قائمة واحدة والواقعة
منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من اربع
فهي ثلث وشكلها المكعب واما المخمس فزاويته قائمة وخمس والاربع منها
يجاوز اربع قوائم فالواقعة منها ايضا لا يكون الا ثلثا وشكلها ذو
الاثني عشر قاعدة واما المسدس فزاويته قائمة وثلث والثلث
منها كاربع قوائم فلا يقع منها ومما جاوزها شيء في الزاوية المجسمة فاذن
المجسمات بالصفة المذكورة خمسة لا غير اقول وان لم يشترط ان يكون
القواعد من جنس واحد وجب ان يجاوز فيه زاويتان من جنس
واحد لئلا يخرج الشكل عن التناسب فيمتنع وقوعه في الكرة ح يكون الواقعة

مناني الزاوية المجسمة عدد الازواج وهو اربعة لا غير لامتناع التاليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة لاربع قوائم ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا ثلاثيا وزايدا من ذلك فان كان التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا اربع عشرة قاعدة ثمانية مثلثات وستة مربعات كانه مولف من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس الواقع في اعظم دوائر الكرة وان كان من مثلثات ومخمسات كان الشكل ذا اثنين وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثني عشرة من المخمسات كانه مولف من هذين الشكلين وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دوائر الكرة ويصير بذلك المجسمات الواقعة في الكرة سبعة تمت المقالة الثالثة عشر

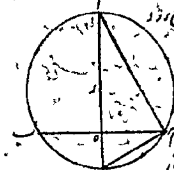
* المقالة الرابعة عشر * وهي ملحقة بالكتاب منسوبة الى اسقلاوس وهي عشرة اشكال * ا * العمود الخارج من مركز الدائرة الى ضلع مخمسها مثل نصف ضلعي مسدسها ومعشرها ولتكن الدائرة ا ب ج والمركز د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه الى ز ونفصل ح ز فهو ضلع المعشر ونعم الطول من ح ز فهو اقصر منه لان ح ز اقصر من ح د ونفصل من ه د ه ح مثله ونصل ح ح فلان زاوية ا د ج اربعة امثال زاوية ح د ز مثلا فلذلك زاوية د ج ا مثلا ح ج ح فيكون زاوية ح ج ح ربعي زاويتي ح د ح

ج ي

ده مثل زاوية دح وزاوية اح دح ده متساويتان وكذلك

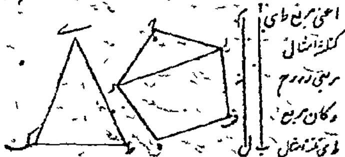


مثلثا ح ح ح ونحسب ح ر
ره مساوله ره نصف
ضلعي المسدس والمعشر
وذلك ما اردنا ان نبين وقد
مر ان العمود الخارج من مركز
الدائرة الى ضلع مثلثها مثل نصف ضلع المسدس فهذا العمود
يساوي ذلك العمود مع نصف ضلع المعشر + اقول + وقد
ذكرت فيما مر بيانا اخر لحكم هذا الشكل + ب + مربعا ضلع مخمس
الدائرة وعشرها وية معا خمسة امثال مربع نصف قطرها ولكن
الدائرة اب ح وضلع المخمس ب ح وعشرها وية المخمس اح ونخرج
قطرا ر ونفصل ح ر فهو ضلع المعشر فمربعا ا ح ح ر اعني مربع ا ر
اربعة امثال مربع ر ونجعل مربع ر مشتركا مع مربع ح ر كمربع ح ب



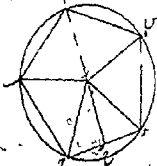
فمربعا ا ح ح ب خمسة امثال مربع ر د
ذلك ما اردناه وقد كان ضلع
مكعب الكرة وعشرها وية المخمس
في ذي الاثنى عشرة قاعدة فاذن
مربعا ضلع المكعب وضلع ذي الاثني
عشرة قاعدة خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ذلك المخمس فيها

ح ز كل ذي اثني عشرة قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان
في كرة تحيط بذلك ومثلث هذا القياس في دائرة ولكن اب قطر
الكرة وح ز ه ز مخمس ذي الاثني عشر قاعدة وط ي ك مثلث
ذي العشرين قاعدة و ز ضلع مكعب الكرة ول م نصف قطر
دائرة ذي العشرين ولنقسمه على نسبة ذات وسط وطرفين على ن
والاطول ل ن فل ن ضلع المعشر و ط ي يقوى على ل م ل ن ونسبة
ل م الى ل ن كنسبة ز ه الى ح ز وخمسة امثال مربع ل م كثلثة امثال
مربع ز ه لان كل واحد منهما هو مربع اب فخمسة امثال مربعي ل م ل ن
اعني مربع ط ي
كثلثة امثال
مربعي ز ه ح
وكان مربع
ط ي ثلثة امثال

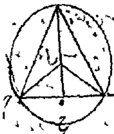


مربع نصف قطر دائرة يقع ط ي ك فيها ومربعا ز ه ح خمسة امثال
مربع ط ي خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ط ي ك وثلثة
امثال مربعي ز ه ح خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ح ز ه
فهما متساويان فنصفا القطرين متساويان فالدائرتان متساويتان وذلك ما اردنا ان نبين
متساويان فالدائرتان متساويتان وذلك ما اردنا ... قول
لم نبين فيما مر ان الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات

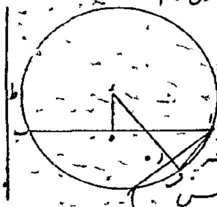
وسط وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر بما تقدم مما
ذكرته ان د ه تكون مثل سطح عمود يخرج من مركز دائرة المخمس ذي
الاثني عشرة قاعدة الى ضلع المخمس
في ضلع المخمس يساوي جميع
سطح ذي الاثني عشرة قاعدة
فلتكن الدائرة اح والمخمس
ا ب ج د ه والعمود زط و



المخمس ينفصل الى خمس مثلثات كزبج وجميع السطح الى الستين مثلثا
والعمود في احد الاضلاع يساوي مثلثين بينها فيكون مثلا
الساوي جميع السطح وذلك ما اردنا ان نبين و تكون مثلا
سطح عمود يخرج من مركز دائرة مثلث ذي العشرين قاعدة
الى ضلع المثلث في ضلع المثلث يساوي جميع سطح ذي العشرين
قاعدة ولتكن الدائرة كما ترى والمثلث ا ب ج والعمود د ح و
مثلث ينفصل الى ثلث مثلثات مثل زاب ك ب ج وجميع
السطح الى الستين مثلثا والعمود في
احد الاضلاع يساوي مثلثين
منها فتكون مثلا الساوي
لجميع السطح وذلك ما اردناه



قد بان ان نسبة سطح ذي الاثني عشر
العشرين كنسبة سطح ر ط في ح م من الشكل
ه في ب ج من هذا الشكل ونسبة سطح ذي الاثني عشرة قاعدة
الى سطح ذي عشرين قاعدة يقعان في كرة كنسبة ضلع مكعبها
الى ضلع مثلث ذي عشرينها ولتكن ا ب ج



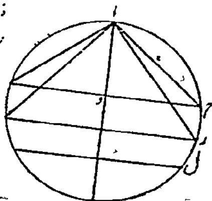
الدائرة المحيطة بالقاعدتين
و ا ب ضلع مثلثها و ا ج ضلع
مخمسها و ط ضلع مكعب كرتها
ونخرج عمود ي د ه و ر
و ر الى و ونصل د ضلع المعشر
فقد نصف ضلع المسدس
والمعشر وهما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول نصف
ضلع المسدس فد مع د و ايضا على تلك النسبة وكذلك ط
مع ا ج فنسبة ط الى ا ج كنسبة د ر الى ده فا ج في د ر كده في ط و
ثلثون مثلا لاحد هما كثلثين مثلا للاخر وكان ثلثون مثلا له في ا ج سطح
ذي الاثني عشرة قاعدة فيكون ثلثون مثلا ده في ط هو ذلك السطح و
ثلثون مثل د ه في ا ب سطح ذي العشرين فاذن نسبة ط الى
ا ب كنسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين و
ذلك ما اردناه وهذه مقدمة لوجه اخر وهي ان نقول سطح ثلثة

ادل

ارباع قطر الدائرة بسبب مساوية س و ت زاوية المجسمة كسطح
مجسما ولكن الدائرة
اه والمخمس اب كمل
و ت زاوية ب ح والقطر
ا و منصف ر ه على
فارتفعه ارباع القطر من ط ح ط

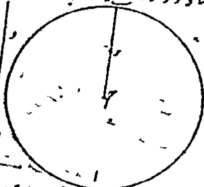
على ر ضرب ر مساوية اسداس ب ح ونسبة ا ر الى ا ر كنسبة
ك ر الى ر ط و سطح ا ر في ر ط كسطح ب ط في ا د اعني ضعف مثلث
ا ب ر لما كان ب ر نصف ا ر كان سطح ب ط في ا ر ثلثة
امثال مثلث ا ر ب فاذا اضفنا الى سطح ط د في ا ر صار جميع
سطح ا ر في ب ر كسطح المخمس و ذلك ما اردناه و ح نسبة
سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين الواقعين في
كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي عشرين بها و نعيد المخمس و
المثلث لضلعي ذي الاثني عشرين و القطر ا و نصل ب ح ضلع المكعب و ا ي
نصف ارباع القطر و سطح ا ي في خمسة اسداس ب ح ولكن
ح سه هو كسطح المخمس فسطح ا ي في اثني عشر مثلا له فهو اعني
في عشرة امثال ب ح كسطح ذي الاثني عشرة وايضا سطح
ا ي في ب ط كمثل المثلث فسطح ا ي في عشرة امثال ر ط
كسطح ذي العشرين فاذن نسبة السطحين كنسبة ح ب ر ط و

ذلك ...



نسبة ضلع كعب الكرة
الى ضلع ذي عشرين
كنسبة الخط القوي
على خط قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين

وعلى الاطول لنسبة الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما فلكن
ب ح خطا ما ولنقسمه على نسبة ذات وسط وطرفين و
الاطول ح د ونرسم ببعد ح ب دائرة اب ولكن ه ضلع
مثلثها و د تر زا و مخمسها اعني ضلع مكعب كرة يحيط بهذه الدائرة



بقاعدتي ذي
اثني عشر
وذي عشرين
ولكن ز الخط القوي
على خطي ح ب ح د

هو ضلع مخمسها و ط الخط القوي على ب ح ب د ول مثل ح
الذي هو ضلع عشرها فمربع ه وثلثه امثال مربع ب ح ومربع
ط ثلثه امثال مربع ح اعني ان نسبة ه الى ب ح كنسبة ط
الى ل وبالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ح الى ل

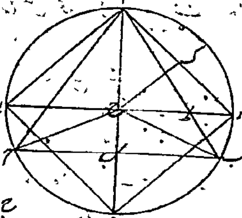
ذلك

على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله نسبة د الى كنسبة
ب ج الى ل اعنى د الى ط ز لان نسبة ز الى ك كنسبة ز الى
ط و ذلك ما اردناه . اقول والبيان مع عدم آن الطر
حكم من غير مشكل نسبة مجسم ذي الاثني عشرة الى مجسم
ذي العشرين الواقعين في كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي
عشرينها فلنتوهم انصاف اقطار تخرج الى زوايا سطحين
ليتصلا الى مخروطات روسها المركز وقواعدها المجسمات
والمثلثات وليساوي دائرتي المخمس والمثلث تتساوى
بعدهما عن المركز فيتساوى الاعمدة الواقعة من المركز على
تلك القواعد اعني ارتفاعات تلك المخروطات فتكون
نسبة الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة الى القاعدة و
نسبة الجميع الى الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع الى
السطح المحيط بالجميع اعني نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذي العشرين
ي
وذلك ما اردناه + ى + كل ما يعرض لخط مستقيم على نسبة ذات
وسط وطرفين من جهة النسبة يعرض لكل خط مستقيم كذلك مثل
تلك الجهة ولنكن اب على ج مقسوما كذلك و الاطول اج و
د ه اي خط اتفق ولنقسم على ز كذلك والاطول د ز فنسبة
اب الى اج كنسبة اج الى ج ب ونسبة د ه الى د ز كنسبة
د ز الى ز ه ونسبة سطح اب في ب ج الى مربع اج كنسبة سطح

مه في ه ر الى مربع ه ز ونسبة اربعة امثال ا ب في ب ج
الى مجموع مربع ا ج كنسبة جميع امثال ه م في ه ر الى مربع ه ز
فتركيب النسبة جميع اربعة امثال ا ب في ب ج مع
مربع ج ا حتى مجموع ا ب ب ج في خط نسب المقابل الى مربع ا ج
كنسبة جميع اربعة امثال م ه في ه ر مع مربع ه ز الى مربع
مربع ر ه ه ر اذا المقابل الى مربع ه ر فنسبة ا ب ب ج اذا المقابل
الى ا ج كنسبة ر ه ه ر اذا المقابل الى ه ز وبالتركيب تصبحت
ب الى ا ج كنسبة ضعف ر ه الى ه ز ونسبة ا ب الى ا ج
كنسبة ه الى ه ز ونسبة ا ب الى ا ه كنسبة ب ج الباقي
الباقي الى نسبة ا ب الى ه كنسبة ا ج الى ه ز ونسبة ج ب
الى ه ر فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض للآخر وذلك ما اردناه
[illegible] أقول
هذا الحكم [illegible]
ثابت [illegible] في [illegible] فقال [illegible] وقد بان ان
خط القوي [illegible] على [illegible] وخط [illegible]
[illegible] الخط القوي عليه وعلى الطول [illegible] الى الخط القوي عليه
على [illegible] ضلع كعب الكرة الى ضلع ذي عشرين قاعدة
نسبة سطح ذي اثنتي عشرة قاعدة الى سطح ذي عشرين قاعدة وكنسبة
مجسم ذلك الى المجسم هذا أقول وقد يعرض ما نسبه
[illegible]

المكعب وذي الثماني القواعد الواقعين في كرة واحدة فلنبين
اولا ان قاعدتيهما يقعان في دائرة واحدة وذلك لان مربع
ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما بين فيما مر ونصف مربع
قطر دائرة يحيط بمربع يكون نصف مربع ضلع ذلك المربع
فمربع نصف قطر دائرة قاعدة المكعب سدس مربع قطر
كرته وايضا مربع ضلع ذي الثماني قواعد نصف مربع قطر
كرته ومربع نصف قطر دائرة تحيط بمثلث يكون ثلث
مربع ضلع ذلك المثلث فمربع نصف دائرة قاعدة ذي
الثماني قواعد ايضا سدس مربع قطر كرته فاذن اذا كانت
كرتيهما واحدة كانت دائرتا سماهما واحدة فلنرسم تلك
الدائرة ولتكن ح مركزها و ه قطرها و ا ب ج مثلث ذي الثماني
دائرة ز مربع المكعب و ح ك عمود على ا ه ونصل ح ب
ح ج فح ك في ا ز مرة يساوي ضعف مثلث ا ز ح و [illegible]
[illegible] يساوي مربع ا ز ه واثنى عشرة مرة يساوي
سطح المكعب وايضا ح ل في ب ج مرة يساوي ضعف
مثلث ح ب ج واثني عشرة مرة يساوي سطح ذي الثماني
فنسبة سطح ح ك في ا ز الى سطح ح ل في ب ج كنسبة سطح
المكعب الى سطح ذي الثماني و ا ك يساوي ح ك فربع
ا ح مثلا مربع ح ك و ح ل يساوي ل ج ه اعني ا ح [illegible]

اربعة امثال مربع ح ل فمربع ح ك ضعف مربع ح ل مربعات
اح ح ك ح ل متوالية فى النسبة فخطوط اح ح ك ح ل متوالية
فى النسبة فسطح ح ل فى اح كمربع ح ك اعنى سطح ح ك
فى ك افنسبة سطح ح ل فى اه اعنى سطح ح ك فى اه الى
سطح ح ل فى ب ج كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى
بل كنسبة القطر
الى ضلع المثلث



لنسبة السطحين
وتوجد ح ر
بفضل ح ط
ثلث ح ز فنسبة
ح ز الى ط ز كنسبة
ال الى اه فسطح ز فى اه اعنى مربع اه ز يساوى سطح ز ط
فى ال اعنى اربع مرات سطح ال فى ز يساوى سطح المكعب
وايضا سطح ال فى ب ج اربع مرات يساوى سطح ذى الثمانى
فنسبة ز القطر الى ب ج ضلع المثلث كنسبة سطح المكعب
الى سطح ذى الثمانى وهى ايضا نسبة المجسمين على قياس
ما مر ونسبة قطر كل دائرة الى ضلع مثلثها كنسبة اى خطين كان
الى الخط الذى يقوى على ثلثة ارباع لان مربع ضلع المثلث

ثمنية ارباع مربع القطر فاذن نسبة كل خط الذي يقوى على ثلثة ارباع
مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن نسبة
كل خطين الى الذي يقوى على ثمنية ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب
الى سطح ذي الثماني قواعد المتساوية الاضلاع التي في كرة وكنسبة مجسم
ذلك الى مجسم هذا تمت المقالة الرابعة عشر

* المقالة الخامسة عشر * وهي ايضا منسوبة الى ابسقلاوس
ستة اشكال * ا * اذا قسم ضلع مسدس دائرة
على نسبة ذات وسط وطرفين كان الطول قسميه ضلع
معشرها مثلا اب قسم على ج كذلك وا طول سب ج
ولنتصل باب ببه مثل ضلع المعشر فا على معشوم
كذلك لامر ولكن د ر مسا و ب لا ب معشوا كذلك على
د فخط د ر مسا ولبا ج ونسبة ا ر الى ا ب كنسبة د و
الى و د بالتفصيل نسبة ا ب ب ر كنسبة ود ره فسطح اب
في ره كسطح ب ر في ود وكان اب مثل ره فسطح ده في
ده كسطح ب ر في و د وكان كمربع ود فاذن ود اعني ب ج
مثل ب ر ب

ا ج ب ر

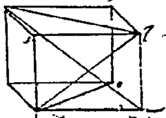
ضلع المعشر

ه د

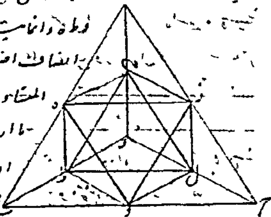
وذلك ما اردناه * اقول * اظن ان هذا الشكل كان في
اول المقالة المتقدمة وان وقع ههنا سهوا فان لبعض احكام

* المقالة الرابعة عشر *

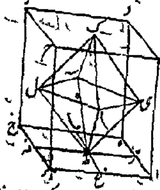
تلك انما لا مبنى عليه ولا حاجة بها اليه ومع ذلك نعين خط
ره حتى في السيان وقد مر لى اشيه كفاية فى هذا المعنى + ب
نريد ان نرسم مخروطا مساوى الاضلاع المتوالاعدلى
كعب ولنكن المكعب
ونصل ار رح اح اه حو ره
فجسم اح ره هو المطلوب
فاذن اضلاعه لكونها اقطار



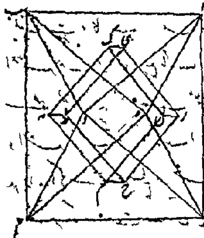
قواعد المكعب متساوية وذلك ما اردناه + اقول + هذا
الاحاطة ليست بافرة ما من قبل اعنى بماس المزوايا والاضلاع
لانه بماس الفصول المشتركة والاضلاع + ح + نريد ان
نرسم ذا ثماني قواعد في مخروط مساوى اضلاع القواعد
ولكن المخروط اب ح فننصف اضلاعه الستة ونصل
الخطوط فيحصل ذو ثماني قواعد ح ر ل
ط ه وانها متساوى اضلاعه لكونها
انصاف اضلاع المخروطات
المتساوية المتوازية وذلك
ما اردناه + د + نريد
ان نرسم اثنا
عشر قواعد في مكعب



ولكن المكعب اب ج د ه و ر ح فنصل بين النقطة التي منقاطع لاقطار قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثماني قواعد مثل ك سه و د لك لانا اذا اخرجنا من ط ح ب موازية لا ... لا و ... يساير اضلاع حدث خطوط متساوية هي اعمدة ... النقطة على الاضلاع محيط كل اثنين منها زاوية قائمة فيكون

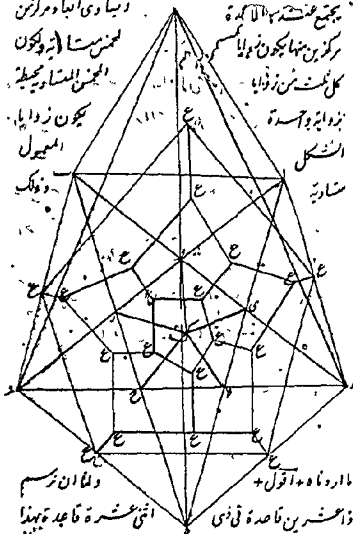


اوتارها متساوية وهي اضلاع الشكل المعمول ... اوتارا ... ونريد ان نرسم فيما يلي ذي ثماني قواعد ولكن ... اب ج د ه و ر ح ... مراكز المثلثات ونصل بينها فيحصل مكعب ... ك ل م ... وذلك اذا اخرجنا من المراكز الاعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية ... متساوية ... كل قاعدتين من ... الثاني يحيطان بزاوية مساوية للتي يحيط بها ... فيكون ... على اضلاع المكعب



متساوية كل اربعة منها يحيط بسطح واذا وصلنا بين المركز و
الزوايا كانت الخطوط متساوية محيطة بزوايا متساوية فيكون
قطراكل مربع منها وحين يكون المربعات قائمة الزوايا و
الشكل مكعبا وذلك ما اردناه + و + نريد ان نرسم
ذا اثنتي عشرة قاعدة في ذي عشرين قاعدة فليكن ذو العشرين
قاعدة ا ب ج د ه و ز ح ط ى ك ل فلنخرج مراكز المثلثات
وهي التي اعلمنا عليها ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك
لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات
كانت متساوية محيطة بزوايا متساوية فيكون اوتارها
متساوية ويحيط كل سطح خمسة منها بسطح وايضا اذا اخرجنا
لذي العشرين قطرا مرا وبين متقابلين واخرجنا
من منتصف القطر اعمدة على المثلثات الخمسة
المحيطة بزوايا احد طرفي القطر وقعت على مراكز
المثلثات وكانت الاعمدة متساوية ثم ان
اخرجنا من مواقع تلك الاعمدة اعمدة
على القطر اجتمعت الخمسة عند نقطة
واحدة فيكون كذلك الخطوط الخمسة الواصلة
بين المراكز في سطح واحد وايضا البثاني
ابعاد مراكز المثلثات من تلك النقطة متساوية

ذي



يجتمع عنده ثلاث قاعدة مركز من منها يكون زوايا كل ثلث من زوايا بزواية واحدة الشكل متساوية

ويساوي ابعاد مركز من المخمس متساوية ويكون المخمس المتساوي محيطه يكون زوايا المعمول وذلك

ما اردناه + اقول + ولما ان نرسم ذا عشرين قاعدة في ذي اثنى عشرة قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحد منها بعدة قواعد الآخر والبيان قريب من بيانه والله اعلم بالصواب + وجد في بعض نسخ اقليدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر انى في هذه النسخة وفي نسخة اخرى زيادة هذا الشكل كل مخمس متساوي الاضلاع والزوايا

في دائرة مربع نصف قطرها المخمس مربع خط منطق فالمخمس منفصل
ذلك المخمس اصغر مثلا وسا والضلع الحسن المعمول في
دائرة ده و مربع اب خمسة امثال مربع نصف قطرها فنقول
ان ضلع المخمس الواقع فيها اصم وهو الذي يسمى الاصغر برهانه
ان نسبة مربع اب الى مربع نصف قطر دائرة د كنسبة مربعات
اضلاع المخمس الى مربع ده والمربعان الاولان مشتركان فالمربعان
الاخران مشتركان فضلع المخمس هو اصغر والسبيل فيه ومن بـ
ءا من ب وبـ من بـ ومن بـ وهو ان كل مشارك
للاصغر اصغر وهو من بين والله اعلم بالصواب

* تمت المقالة الثالثة عشر *

بسم الله الرحمن الرحيم

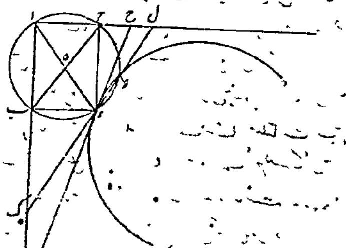
تذكرة القول في اقامة البرهان على الحكم المذكور في الشكل الثاني عشر من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة على الوجه الصحيح الذي تقرر عندي مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس وموقوف على مقدمتين * المقدمة الاولى * في ان لنا ان نخرج خطين فيما بين خطين محدودين كانا على ان تتناسب الاربعة متوالية ولكن الخطان ا ب ا ج ونجعلهما محيطين بقائمة ونتمم سطح ا ب ج د المتوازي الاضلاع ونرسم عليه دائرة ا ب د ونخرج قطري ا د ب ج متقاطعين على مركز ه ونخرج ا ب ا ج الى غير النهاية ونجيز على د خط ر د ح موازيا لـ ب ج فينصف على د لتساوي خطي ب ه ه ج ونرسم قطعا زائدا يمر بنقطة د ويكون

* المقدمة الاولى *

لي

خطا اب اج اللذين لا يقعان عليه كما قرره المونيوسس في الشكل
الرابع من المقالة الثانية من كتابه في قطوع المخروطات ولكن
ذلك القطع يظهر للبين انه اذا كان خطا اب اج سابقين
كانت قطر ه عمودا على ب ج ل على رح ركان رح مماسا
للدائرة لكون ارعمودا على رح ومماسا للقطع ايضا لتساوي
خطي ر رح كما تقرر في الشكل السابع من المقالة الثانية من
كتابه فا يقطع القطع الدائرة ويكون خطوط اب حرح ب
داح الاربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثات اب ج
ب ر رح رج الثلثة وتساوي ضلع اب اج فيكون خطا
رح سب ر قد تقاطعا خطي اب اج وتتناسب الاربعة و
اما اذا اختلفا ولكن مثلا اب الطول فيكون رح قاطعا للدائرة
فيما بين ج ر لكون زاوية ارج حادة ووجب من ذلك ان يقطع
القطع الدائرة ايضا والا لوقع قوس رط من الدائرة فيما بين
القطع وخط رح المماس له وح يمكن ان يقع بينهما خطوط كثيرة
يوصل بين نقطة ر واي نقطة يفرض على قوس رط هذا خلف لما
تقرر في الثاني والثلثين من المقالة الاولى من كتابه فلا يمكن ان يتقاطعا
على اكثر من نقطتين لمقابل اتحاد سهما كما تقرر في الشكل الثلثين من المقالة
الرابعة من كتابه فليتقاطعا على نقطتي ر ط ونصل ط ونخرجها الى ك
ما قول لخطا خ ل ك متى مطلوبان وذلك لان خطي ك رط ل

الراقيين من القطع والخطين اللذين لا يلقيان عليه متساويان فلان
في الشكل الثامن من المقالة الثانية من كتابه فسطح ط ك في ك ى
كسطح ى ل في ح ل ط ولكن سطح ط ك في ك ى يساوي سطح ا ك
في ك ب بخطي ى ح ك ط ك من نقطة ك الى الدائرة قاطعين

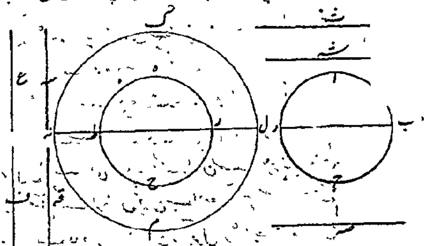


فاذا وكذلك سطح ى ل في ل ط كسطح ا ل في ل ح
فسطح ا ك في ك ب يساوي سطح ا ل في ل ح ويكون
نسبة ا ك الى ا ل كنسبة ح ل الثاني الى ك ب الثالث
ونسبة ا ك الى ا ل كنسبة ح ز اعني ا ب الاول الى ح ل الثاني
لتشابه مثلثي ا ك ل ح ز ل وكنسبة ب ك الثالث الى ب ز
اعني ا ح الرابع لتشابه مثلثي ا ك ل ب ز ك، فاذن وجدنا بين
خطي ا ب ا ح خطين متناسبين الاربعة متوالية وذلك
ما اردناه * المقدمة الثانية * هي انه اذا وقعت بين نقط

المقدمة الثانية

واحد من كل واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعدة واحدة
وتوالت الكل متناسبة فكل واحد من الواقعة بين الأعظم
المختلفين يكون الأعظم من نظيره الواقع بينه وبين أصغرهما
فليكن ذلك المقدار او المختلفين ب ح والأعظم منهما ب
يقع بين ا ب مقدار ه وبين ا ح مقدار ز ح وتناسب
ه ز وكذلك ا ز ح ح على التوالي أقول فه أعظم من نظيره ز
لأنه إن لم يكن أعظم منه فهو إما مساو له أو أصغر منه
فليكن أولاً مساوياً فيكون نسبة ا ه إلى نسبة ه كنسبة
ا إلى نسبة ز ح ويلزم منه أن تساوي ه ب ح ثم تساوي
ب ح هذا خلف وليكن أيضاً ه أصغر من ز
فيكون نسبة ا إليه أعظم من نسبة ا إلى ز وكانت
نسبة ا ه كنسبة ه ب ونسبة ا ز كنسبة ز ح فنسبة
ه ب أعظم من نسبة ز ح ونسبة ز الأعظم إلى ه
أعظم من نسبة ز الأصغر إلى ه أعظم من نسبة
ز إلى ح فنسبة ز إلى ه أعظم كثيراً من نسبة ا إلى ز ح فه أصغر من
ح وبمثل ذلك يلزم أن يكون ب أصغر من ح وكان أعظم
هذا خلف فإذن ز أعظم من ز أقول وه أيضاً أعظم من ح
لأنه إن كان مساوياً كان مساوياً لزال أي ه كان ح
ومربع كمربع ز وإن كان ه أصغر من ح كان لذلك بعينه أصغر

من ر و قد تبين انه اعظم منه هذا خلف فاذن ه ايضا كذلك اعظم من
ح و ذلك ما اردناه واذا تقرر ذلك فانا نعيد لبيان المطلوب
كرتي اح ه ح المذكورتين في الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر
من كتاب اقليدس بقطريهما وهما ب د ر ط ونجعل نسبة ب د الى
ر ط كنسبة ر ط الى س ونسبة س الى ع ونقول ان لم تكن نسبة
كرة اح الى كرة ه ح كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط اعني كنسبة
ب د الى ع فلتكن كنسبة ب د الى خط اطول من ع او اقصر
منه ولتكن اولا الى خط اطول منه وهو ف ونأخذ فيما بين ب د
ف خطين يتوالى الاربعة متناسبة كما تقرر في المقدمة الاولى
وليكونا ش ق فيكون ص ايضا اطول من ر ط لما تقرر



في المقدمة الثانية ونرسم على مركز كرة ه ح كرة [illegible] ي
قطرها ص وهي كرة ك م وقطرها ل ق ونرسم فيها [illegible] اكثر

القواعد لا يماس كرة ه ح و ح في كرة ا م شكلا متشابها فيكون

نسبة كثير قواعد ا م الى كثير قواعد ك م كنسبة ب ر الى ل ي مثلثة

اعني كنسبة ب ر الى ت التي هي كنسبة كرة ا م الى كرة ه ح بالابدال

نسبة كثير قواعد ا م الى كرة التي هي اعظم منه كنسبة كثير قواعد ك

م الى كرة ه ح التي هي اصغر منه هف ثم فلتكن نسبة كرة ا م

الى كرة ه ح كنسبة ب ر الى ما هو اقصر من ع ونجعل نسبة ر ط الى ب

ر كنسبة ب ر الى ث وكنسبة ث الى ت فيكون بالمساواة نسبة

ت الى ر ط كنسبة ب ر الى ع ويكون نسبة كرة ا م

الى كرة ه ح كنسبة ت الى ما هو اقصر من ر ط و بالخلاف نسبة

كرة ه ح الى كرة ا م كنسبة ر ط الى ما هو اطول من ب ر و

نعيد التدبير الى ان يظهر الخلف فاذن نسبة كرة ا م الى كرة ه ح

كنسبة ب ر الى ع لا غير اعني كنسبة قطر ب ر الى قطر

ر ط مثلثة وذلك ما اردناه فهذا ما قصدناه وانما لم اورده في

الكتاب لكونه مبتنيا على ما هو خارج منه فمن شاء

فليلحقه والله الموفق والمعين